農業研究

第二十二卷　第四期

目　次

長期連用同樣肥料對於土壤化學性質與稻谷收量之影響
……………………林家棻、李子純、張愛華………241

稻種消毒試驗……………………簡錦忠、朱啓魯、劉照明………263

環境因素對黃麻纖維品質之影響研究……………………凌千里………270

伽瑪線及熱中子處理鐘麻種子誘變育種之研究（英文）
……………………賴銘立………278

葱薊馬粒狀殺蟲劑之防治試驗……………………張良傳………285

藥用植物引種栽培試驗（第一報）……………………楊永裕………290

臺北市羅斯福路四段
臺灣省農業試驗所出版
中華民國六十二年十二月

長期連用同樣肥料對於土壤化學性質與稻谷收量之影響[1]

林家棻、李子純、張愛華、陳卿英[2]

引　言

長期施用肥料影響土壤化學性質之研究報告，散見於各科學雜誌者多屬旱田（14,19,22,25,26,29,30,31,），稻田者則甚少（6,13）。稻田在潛水時期，土壤起還原作用；水稻收穫排水後，土壤剖面又呈氧化狀態，因此施下肥料對於稻田土壤性質之影響，必有別於旱田者。

土壤具有緩衝能量（Buffering Capacity），短期肥料試驗很難反映施肥對於土壤性質之變異。本文乃利用臺灣省農業試驗所自民國13年以來舉辦之同樣肥料連用試驗區之土壤，以探討長期連用同樣肥料達48年之久，對於土壤化學性質與肥力變遷以及稻谷收量之影響，藉以瞭解稻田土壤培肥管理之原則，以達到增進土壤生產力之途徑。

試驗材料與方法

同樣肥料連用試驗共設12處理(6)，如表1。水稻品種包括在來種（第一期作用短廣花螺[6]，第二期作用矮脚尖）及蓬萊種（第一、二兩期作概用臺中65號）。其中在來種係於1924年開始，而蓬萊種則在1926年開始。在1943～45年間因故中止，改種甘藷，1946年起恢復原來之位置與排列，重複一次，共計48小區。

土壤樣本係於1972年第一期作水稻收穫後，在每處理小區選取二點，用土鑽及土鏟採取表土及底土樣本各一個，乾後，同品種、同處理小區所採4個樣本，予以混合成一個樣本，計採得表土與底土各24個樣本，經碾細後，作下列各項化驗。所採用之方法如下：[9]

1. 土壤 pH 用玻璃電極法（土：水＝1：1）。
2. 陽離子交換能量（Cation cxchange Capacity）用醋酸銨法。
3. 交換性鹽基　用醋酸銨液抽出後，其中鈣與鎂用原子吸光儀測定之（Ca 用 422.7mμ 鎂用 285.2mμ）；而鉀則用焰光儀測定之。
4. 活性鐵（Free iron oxide）　用 $Na_2S_2O_4$—EDTA 法測定之（7.8）。
5. 有效性矽（Available Silica）　用 pH 4.0 醋酸鈉液抽出後，呈色比較之。（1）

表 1. 肥料處理與施用量

Table 1. Fertilizer treatments and rate of application

No	Treatment	Nutrient	Amount of nutrients added kg/ha			
			Each crop	91 crops (indica)	85 crops (Japonica)	Average
1	Complete inorganic fertilizers	N	95	8645	8075	8370
		P	41.5	3777	3528	3657
		K	78.9	7180	6707	6952
		Ca (Super.)	107.1	9746	9104	9436

本文第一、二兩作者曾獲得國家科學委員會研究補助費，並承農復會補助試驗費用，謹此一併誌謝。
本文中48年來稻谷收量資料之變方分析，承國立臺灣大學農學院生物統計研究室用電腦加以統計分析；此外，並承李顯琨先生協助整理資料及統計分析，王幼惠小姐協助化學測定，一併深致謝忱。

1.試驗報告農試字第628號　2.臺灣省農業試驗所技正、技士及技術員

2	Ammonium sulphate	N	95	8645	8075	8370
3	Calcium super phosphate	P	41.5	3777	3528	3657
		Ca (Super.)	107.1	9746	9104	9436
4	Potassium sulphate	K	78.1	7180	6707	6952
5	Farm-yard manure	N	95	8645	8075	8370
6	Green manure	N	95	8645	8075	8370
7	Soybean cake and calcium superphosphate	N	95	8645	8075	8370
		P	41.5	3777	3528	3657
		Ca (Super.)	107.1	9746	9104	9436
8	Farm-yard manure and calcium superphosphate	N	95	8645	8075	8370
		P	41.5	3777	3528	3657
		Ca (Super.)	107.1	9746	9104	9436
9	Green manure and calcium superphosphate	N	95	8645	8075	8370
		P	41.5	3777	3528	3675
		Ca (Super.)	107.1	9746	9104	9436
10	Green manure and lime	N	95	8645	8075	8370
		Ca (lime)	400	36400	34000	35241
11	Complete inorganic fertilizers and lime	N	95	8645	8075	8370
		P	41.5	3777	3528	3657
		K	78.1	7180	6707	6952
		Ca (Super.)	107.1	9746	9104	9436
		Ca (lime)	400	36400	34000	35241
12	No fertilizer or manure	N	0	0	0	0
		P	0	0	0	0
		K	0	0	0	0
		Ca	0	0	0	0

6. 有機物　用 Black 與 Walkeley 修正法。

7. 全氮　用 Kjedahl's 法。

8. 有機氮之分佈　用鹽酸水解後，水解液中所含總氮量、銨態氮、Hexosamine 及胺基酸態氮等則用 Bremner 氏法行之。

9. 氮之礦物化能量 (N mineralization potential) 乃用 40°C，潛水保溫培養法行之，每隔兩星期測定其所產生礦物化氮，共計測定5次，合10星期。(27)

10．全磷　用70%過氯酸分解，經鉬酸呈色後，用分光儀比色之。

11．無機態磷，包括 Al—P, Fe—P, 及 Ca-P 用 Chang & Jackson 與 Petersen 及 Corey 修正法行之。(24)

12．有效性磷　用 Bray's 第一法 (0.025 N HCl—0.03 N NH_4F) 。

13.磷 Sorption isotherm 之測定　用 5.0gm 風乾土壤，添加 50ml 含有不同濃度的磷[16]，(0,3,6,9,12ppm) ，經搖動16小時後，離心，測定上澄液中所遺留的磷，並計算土壤吸着的磷。

14.磷之釋放　稱3.0gm 風乾土壤於 50ml 的塑膠離心管中，加水 30ml ，塞以橡皮塞，並附冷却管，置於煮沸的水浴鍋中，分別經15、30、60、120、180及240分鐘後，取出，離心，上澄液中的磷，用分光儀比色測定之。

15．全鉀　以70% $HClO_4$ 分解後，用焰光儀測定之，以求全鉀含量之近似值。

16．固定鉀　用煮沸硝酸抽出後，用焰光儀測定之，所得測定值減去交換性鉀求得之。

17．交換性鉀　用醋酸銨液抽出後，用焰光儀測定之。

18，谷與藁中 N,P,K, 及 Ca 之分析　氮用 Kjedahl 氏法，磷用鉬酸銨—釩酸銨法，鉀用焰光儀法[2]，及鈣則用 EDTA 法。

19．谷與藁之收量　乃取自該試驗歷年記載資料。

結果與討論

1．對於交換性鹽基、陽離子交換能量、鹽基飽和度、pH、游離鐵及有效態矽酸的影響：

表2.示長期施用硫酸錏、過磷酸鈣、硫酸鉀、綠肥及不施肥區之表土所含交換性鈣均較低，而施用堆肥、堆肥＋過磷酸鈣，綠肥＋過磷酸鈣，綠肥＋石灰以及三要素＋石灰區所含交換性鈣，顯然較前述各處理爲高。底土所含交換性鈣較表土高0.5～1m.e/100gm。其中以三要素＋石灰區最高，硫酸

表 2. 游離鐵、有效態矽酸、交換性鹽基及其他有關性質

Table2. Exchangeable bases in me. per 100 grams of soil and related properties of the variously treated soils*

No	Treatment		Exchange Ca	Exchange Mg	Exchange bases	Exchange capacity	Saturation %	pH	Free iron oxide %	Available SiO_2 ppm
1.	Complete inorganic fertilizers	A	4.96	0.92	6.00	9.96	60.49	5.32	0.38	24.2
		B	5.53	1.24	6.83	11.28	60.86	6.31	2.76	57.2
2.	Ammonium sulphate	A	4.28	0.90	5.27	8.63	61.18	5.17	0.37	25.4
		B	5.77	1.41	7.25	10.68	67.68	6.20	2.51	70.6
3.	Calcium superphosphate	A	4.52	0.89	5.52	9.21	60.00	5.45	0.41	21.1
		B	5.63	1.34	7.06	11.44	61.75	6.41	2.45	56.9
4.	Potassium sulphate	A	4.49	0.92	5.54	8.50	65.37	5.38	0.39	26.0
		B	5.15	1.38	6.61	8.75	76.59	6.69	3.00	109.9
5.	Farm-yard manure	A	5.31	1.12	6.28	11.22	58.49	5.33	0.33	30.8
		B	5.59	1.23	6.89	9.75	71.08	6.17	1.83	46.5

6.	Green manure	A	4.65	0.99	5.74	9.56	60.11	5.23	0.31	24.3
		B	5.03	1.21	6.31	8.69	72.80	6.20	1.83	51.0
7.	Soybean cake & calcium superphosphate	A	4.93	0.97	6.01	10.10	59.69	5.33	0.39	23.8
		B	5.59	1.20	6.86	10.19	67.71	6.27	2.14	46.0
8.	Farm-yard manure &	A	5.40	1.05	6.56	11.42	58.13	5.42	0.40	29.6
	Ca-superphosphate	B	5.71	1.17	6.72	10.13	66.30	6.24	2.23	38.5
9.	Green manure & Ca-superphosphate	A	5.02	0.99	6.13	10.44	58.71	5.35	0.39	23.9
		B	5.18	1.04	6.29	9.06	69.44	6.17	1.98	31.2
10.	Green manure & lime	A	5.74	1.03	6.88	9.88	69.82	5.82	0.39	37.1
		B	6.05	1.01	7.14	9.13	78.55	6.75	2.17	72.2
	Complete inorganic fertilizer & lime	A	5.46	0.95	6.52	9.91	65.86	5.78	0.45	33.7
		B	6.43	0.97	7.47	10.00	74.69	6.73	2.30	69.4
12.	No fertilizer or manure	A	4.40	0.91	5.40	8.63	62.76	5.18	0.51	25.9
		B	5.74	1.36	7.17	9.31	77.58	6.52	1.96	82.6
LSD	0.05	A	0.53	0.07	0.57	0.66	7.25	0.15	0.03	3.92
	0.01		0.71	0.10	0.77	0.89	9.70	0.22	0.05	5.26
LSD	0.05	B	0.75	0.11	NS	1.22	7.96	0.22	0.47	20.66
	0.01		1.01	0.14		1.63	10.67	0.32	0.63	27.33

* A and B refer to surface soil and sub-soil, respectively. Each figure is the average of 4 replications.

鉀單施區及綠肥單施區最低，其他處理居中。若以三要素＋石灰區與三要素區比較時，表土中交換性鈣，前者較後者高 0.5m.e/100gm（表土深度經測定結果爲 15cm，假比重爲 1.2，故每公頃表土重1,080,000kg），相當於施用量的0.5%，底土中交換性鈣，前者較後者多0.9m.e/100gm（底土之假比重經測定爲1.5，深 20cm，每公頃重 3,000,000kg），相當於施用量的1.5%，亦即在35cm深的土層中，僅約保留48年來施下石灰的 1.9%。若以綠肥＋石灰區與綠肥單施區比較時，在 35cm 土層中，約可保留施用量的 2.9%，較無機三要素區爲高。查水稻對於鈣之吸收率甚低，均在1～5%，因此施下石灰在稻田强烈滲淋之下，大部分隨水排出底土，此與旱田施用石灰不易滲濾於土層中者，迥然不同。(10.11.20.21)

表土中交換性鎂的含量，以施有堆肥與綠肥者較高，與其他處理比較時，多達顯著平準。蓋堆肥與綠肥爲鎂主要供給源，而在底土中交換性鎂的含量則以硫酸錏、過磷酸鉀與硫酸鉀等單施區以及對照區較高，三要素＋石灰區最低，其他處理居中，由此顯示施用三要素完全肥料、堆肥或綠肥，均有減少鎂向下淋失的機會。

對於交換鉀性之影響，容待下節討論。

表土中交換性鹽基總量亦以硫酸錏、過磷酸鈣、硫酸鉀、綠肥以及無肥等區較低，綠肥＋石灰區

最高，其他居中。由於强烈淋滲關係，底土所含鹽基概較表土爲高，且處理間差異亦不顯著。

表土中陽離子交換能量以硫酸鉀、硫酸錏及無肥區最低，施用堆肥或堆肥十過磷酸鈣區最高，其他處理居中。堆肥十過磷酸鈣區之陽離子交換能量較無肥區多 2.8 m.e/100gm，較三要素區高 1.6 m.e/100gm， 而底土之陽離子交換能量似與過磷酸鈣之施用有關，凡施用過磷酸鈣之土壤， 其陽離子交換能量均較高

鹽基飽和度乃由交換性鹽基與陽離子交換能量求得之，鹽基飽和度高者，其 pH 亦高，相關係數在0.8以上。

表土之 pH 以施用石灰區土壤最高，施用硫酸錏區最低，其他處理居中，但硫酸錏區土壤之 pH 與無肥區比較時，其差異不明顯。底土 pH 亦以硫酸錏、堆肥 、綠肥區等較低， 但與無肥區比較時，其相差亦不過0.3單位左右。稻田在灌水强烈淋滲之下，鹽基流失，而 pH 保持不變，此可能與張守敬氏 (13) 等稱稻田具有反平衡作用 (Counter balancing effect) 有關 。所謂反平衡作用乃指稻田土壤中礦物風化迅速，淋失之鹽基容易由風化礦物補充之，使達到一定平衡狀況，因此，長期施用硫酸錏不易引起土壤鹽基狀況的改變與 pH 的劇降，此與旱田情形迥然不同 ([14]) 。

土層中游離鐵的積聚情形與土壤化育有密切關係。表土中游離鐵含量以無肥區最高，三要素十石灰區次之，堆肥與綠肥區最低，其他處理居中。底土中游離鐵含量均較表土爲高，此與梁氏（5）等研究北部稻田土壤之特質及其生成時，認爲游離鐵多積聚於底層土者甚相符合。底土中游離鐵含量以堆肥與綠肥區最低，硫酸鉀區最高。一般言之，施用化學肥料，有促進游離鐵向底土積聚之趨向。

矽酸與稻谷生產有密切關係，據連氏（4）研究結果，認爲本省北部酸性矽頁岩冲積土所含可溶性矽酸低，施用矽酸肥料多可顯著增產稻谷 ， 今泉氏（1）並以土壤中含有 100ppm 的有效態矽酸 (pH 4.0,NaOAc 液抽出者) 作爲缺否的判定界限。表 2.示各處理中以施有堆肥，或施用石灰提高土壤 pH 者， 其表土的有效態矽酸含量確較其他處理顯然提高。 底土所含有效矽酸概較表土爲高， 顯示矽酸多向底土聚積，聚積之多寡，似與土壤 pH 有關， pH 高者， 土壤有效態矽酸有偏高的趨向。

2. 對於土壤有機炭，全氮及有機態氮分佈之影響：

表3.示凡接受有堆肥，綠肥及大豆粕者，其表土所含有機炭均較高，無肥或施用化學肥料者包括在內。

表 3. 有機碳、全氮及其碳／氮比

Table 3. Organic carbon, total nitrogen and C/N ratio of the variously treated soils

No.	Treatment	Organic carbon %		Total nitrogen %		C/N ratio	
		A	B	A	B	A	B
1.	Complete inorganic fertilizers	2.26	0.84	0.17	0.09	13.6	9.1
2.	Ammonium sulphate	2.16	0.91	0.17	0.09	13.1	9.9
3.	Calcium superphosphate	2.18	0.80	0.16	0.09	13.2	9.4
4.	Potassium sulphate	2.26	0.77	0.16	0.08	14.6	9.4
5.	Farm-yard manure	2.48	0.95	0.20	0.10	12.4	9.7
6.	Green manure	2.37	0.90	0.19	0.09	12.7	10.1

7.	Soybean cake & Ca-superphosphate	2.57	0.83	0.19	0.08	13.9	10.1
8.	Farm-yard manure & Ca-superphosphate	2.68	0.89	0.21	0.09	13.1	9.7
9.	Green manure & Ca-superphosphate	2.81	0.89	0.19	0.09	14.8	9.9
10.	Green manure and lime	2.78	0.90	0.19	0.09	14.8	10.4
11.	Complete inorganic fertilizer & lime	2.35	0.81	0.16	0.09	14.5	9.6
12.	No fertilizer or manure	2.11	0.87	0.15	0.09	14.0	9.7
LSD	0.05	0.17	0.09	0.01	NS	1.22	
	0.01	0.22	0.12	0.02		1.64	

*A and B refer to the surface soil and subsoil, respectively.

Each figure is the average of four replications.

三要素、硫酸錏、過磷酸鈣及硫酸鉀等區均較低；底土無此傾向，且其含量均較表土爲低。表土中，堆肥十過磷酸鈣區所含有機炭較三要素區高0.4%，較對照區或無肥區高0.6%，各相當於48年來總施用量的6%及9%（表土重量以1,800,000 kg/ha 堆肥中C/N 比作15計算），換言之，在稻田土壤中施用堆肥對於土壤有機炭的蓄積較三要素高。據 Stauffer 氏 (29) 在美國伊州8種土型上研究長期（40年）不同施肥處理對於作物產量確有顯著影響，但對於土壤有機炭含量之增進則不明顯，此可能因在旱田情形之下，土壤有機物之分解更爲迅速，因此欲以施用有機肥料提高旱田土壤有機含量，較水田更爲困難。

土壤中全氮含量亦以接受有堆肥，綠肥或大豆粕者，其表土全氮含量顯較其他處理爲高；而底土各處理間全氮含量之差異則不顯著。若以三要素區表土之全氮含量與對照區比較時，前者較後者高0.02%，相當於48年來總施用量的4.3%（表土重以 1,800,000kg/ha 計算）。此外，水稻對氮之吸收率約爲25%～30%（表10），因此，損失者達65～70%。若以堆肥十過磷酸鈣區與三要素區比較時，則前者較後者高0.04%，相當於總施用量之8%。換言之，堆肥對於土壤氮素的蓄積約倍於化學氮肥。

土壤中 C/N 比，表土高於底土，表土中又以堆肥及綠肥單施區較其他處理顯然降低；而底土各處理間 C/N 比之差異則不顯著。

表4.示土壤經熱鹽酸水解後，所得各有機態氮之分佈情形。若以佔全氮百分率表示時，則不問表

表 4. 土壤中有機態氮之分佈（1）表土

Table 4. Nitrogen distribution of the variously treated soils after hydrolysis

a. Surface soil

No.	Treatment	Non-hydrolyzable N	Hydrolyzable N					
			Total	Ammonium	Hexosamine	Amino acid	Hydroxy amino acid	Unidentified
		% of Total nitrogen						
1.	Complete inorganic fertilizer	34.0 (574)	66.1 (1102)	15.0 (251)	7.3 (122)	22.9 (376)	6.5 (108)	20.8 (354)

2.	Ammonium sulphate	37.3 (618)	62.7 (1033)	16.7 (277)	4.9 (80)	21.7 (360)	6.2 (101)	19.4 (316)
3.	Ca-superphosphate	40.0 (648)	60.2 (953)	15.6 (246)	4.7 (76)	27.0 (429)	5.0 (80)	13.0 (202)
4.	Potassium sulphate	33.2 (518)	66.7 (1032)	17.3 (268)	5.3 (82)	26.5 (409)	5.4 (83)	17.6 (273)
5.	Farm-yard manure	34.1 (682)	64.1 (1282)	15.7 (315)	5.7 (115)	24.0 (479)	6.0 (120)	18.7 (374)
6.	Green manure	35.3 (663)	64.8 (1213)	14.1 (264)	7.3 (137)	28.2 (531)	6.3 (118)	15.1 (281)
7.	Soybean cake & Ca-superphosphate	36.9 (685)	63.1 (1166)	16.0 (295)	5.2 (96)	24.8 (462)	6.0 (112)	17.1 (313)
8.	Farm-yard manure & Ca-superphosphate	35.6 (730)	64.4 (1320)	16.2 (333)	5.1 (76)	27.5 (564)	6.3 (129)	15.6 (320)
9.	Green manure & Ca-superphosphate	37.1 (707)	62.9 (1193)	15.2 (288)	5.7 (109)	26.4 (501)	5.8 (109)	15.5 (295)
10.	Green manure & lime	38.0 (714)	62.0 (1161)	15.5 (292)	6.0 (112)	24.5 (461)	6.0 (113)	15.9 (297)
11.	Complete inorganic fertilizer & lime	39.2 (638)	60.8 (988)	16.6 (269)	5.4 (88)	22.5 (368)	5.4 (88)	16.3 (263)
12.	No fertilizer or manure	34.7 (521)	64.6 (966)	16.8 (252)	5.7 (84)	22.3 (333)	6.3 (95)	19.7 (297)
		% of Total nitrogen						
LSD	0.05 / 0.01	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		N ppm						
LSD	0.05	135.8	55.0	39.0	38.0	117.0	16.2	NS
	0.01	182.2	73.7	52.3	51.1	157.0	21.7	

表 4. 土壤中有機態氮之分佈（2）底土

Table 4. Nitrogen distribution of the variously treated soils after hydrolysis (Cont'd)
b. Subsoil

No.	Treatment	Non-hydrolyzable N	Hydrolyzable N					
			Total	Ammonium	Hexosamine	Amino acid	Hydroxy amino acid	Unidentified
		% of Total nitrogen						
1.	Complete inorganic	47.2 (438)	52.2 (481)	17.9 (164)	8.0 (74)	19.7 (182)	5.0 (47)	8.8 (72)
2.	Ammonium sulphate	46.3 (432)	53.7 (493)	19.5 (178)	9.1 (83)	17.7 (161)	4.1 (38)	7.5 (72)
3.	Ca-superphosphate	46.0 (391)	54.1 (460)	22.6 (190)	7.5 (64)	18.9 (161)	3.5 (30)	5.2 (45)
4.	Potassium sulphate	46.3 (384)	53.8 (442)	21.5 (176)	6.2 (51)	19.2 (158)	3.7 (31)	6.9 (57)
5.	Farm-yard manure	47.6 (465)	52.4 (510)	19.5 (190)	5.1 (50)	15.7 (154)	3.0 (29)	12.1 (116)
6.	Green manure	40.8 (368)	59.2 (532)	24.4 (219)	7.6 (63)	18.4 (164)	3.5 (32)	9.3 (86)
7.	Soybean cake & Ca-superphosphate	44.1 (363)	56.0 (462)	23.8 (196)	5.4 (45)	19.4 (159)	3.5 (29)	7.6 (63)
8.	Farm-yard manure & Ca-superphosphate	45.6 (423)	54.4 (502)	20.3 (188)	5.3 (49)	14.5 (133)	3.4 (31)	14.3 (133)
9.	Green manure & Ca-superphosphste	44.2 (399)	56.2 (504)	20.2 (181)	5.7 (55)	13.9 (124)	3.3 (29)	15.8 (144)
10.	Green manure & lime	42.9 (379)	57.1 (496)	22.9 (199)	6.1 (53)	19.6 (192)	3.4 (29)	8.5 (73)
11.	Compleṭe inorganic fertilizer & lime	45.1 (384)	54.9 (466)	26.1 (221)	3.5 (30)	16.2 (137)	3.1 (27)	9.2 (78)
12.	No fertilizer or manure	44.4 (400)	55.6 (500)	25.1 (226)	4.0 (36)	17.2 (154)	2.8 (26)	9.3 (85)
		% of Total nitrogen						
LSD	0.05	NS	NS	3.94	NS	NS	NS	5.00
	0.01			5.28				6.86
		N ppm						
LSD	0.05	NS	NS	31.2	NS	NS	NS	46.3
	0.01			41.9				62.1

* The hexosamine values reported in the table are not corrected for decomposition of hexosamine during acid hydrolysis. The appropriate correction factor as calculated by Sowden's extrapolation technique is 1.4

** Unidentified N = Total hydrolyzable N— (ammonium + Hexosamine + amino acid) —N.

*** Figures in ( ) are amounts of N in various fractions expressed as ppm of soil.

土或底土，各處理間差異多不顯著。若以各形態氮量 ppm 表示時，則各處理間有顯明的差異。此與 Keeney 與 Bremner 氏 (18) 研究耕種對於土壤氮分佈時所得結果相似。若就土層比較而言，底土所含非水解性氮 (Non-hydrolyzable—N) 與水解液中之銨態氮 (Ammonium)，Hexosamine 以其所佔全氮百分率表示時，均以底土高於表土；其他形態氮，如 Total hydrolyzable—N, Amino acid—N 及 Unidentified—N 則反是。

表土中有機態氮含量以 ppm 表示時，受肥料處理的影響甚大。就非水解性氮而言，無肥區最低，施有堆肥、綠肥、大豆粕者均較高，其他處理包括三要素、硫酸錏、過磷酸鈣、硫酸鉀等區居中。若就水解性氮，銨態氮，Hexosamine 胺基酸態氮及未知態氮而言，亦有類似趨向。其中値得注意者為施用堆肥、綠肥或大豆粕者，土壤中所含水解性氮、胺基酸態氮，及未知態氮均較施用無機化學肥料者為高，而此等氮素為土壤氮素礦物化的主要供給源（3）對於增進稻田肥力有很大貢獻。

3. 對於土壤氮礦物化速率與能量之影響：

土壤中有機態氮必須經過礦物化作用，轉變為無機態氮後，作物方克利用。因此，欲瞭解土壤氮之供應情形，必先探討土壤之氮礦物化速率 (Rate of N mineralization) 及能量 (N mineralization Potential)。過去試驗結果顯示，在室內潛水保溫培養所產生礦物化氮，可以反映在一定環境之下，稻田土壤對於氮素供應能力的高低（3）。

表5.示供試表土在室內潛水 40°C 保溫培養之下，所得礦物化氮之情形。其中氮礦物化能量之估

表 5. 潛水保温培養下，土壤中氮之礦物化速率與礦物化能量的估計

Table 5. Rates of N mineralization under water-logged condition and estimates of soil N mineralization potentials of the variously treated soils

No.	Treatment	N mineralization rates for indicated periods of incubation ppm/wks					N mineralization potential ppm	
		2 wk	4 wk	6 wk	8 wk	10 wk	Estimated from 1/Nt vs1/t	Estimated from log(No-Nt)vst
1.	Complete inorganic fertilizer	90.7	126.2	138.9	148.3	156.2	190.2	170
2.	Ammonium sulphate	90.0	125.9	140.1	150.0	158.8	195.7	170
3.	Ca-superphosphate	93.6	125.3	138.0	152.0	160.6	194.8	180
4.	Potassium sulphate	89.3	123.6	137.4	147.5	156.8	192.7	170
5.	Farm-yard manure	95.7	138.7	156.3	170.4	181.8	233.6	200
6.	Green manure	109.3	154.0	172.0	182.3	190.3	233.5	200
7.	Soybean cake & Ca-superphosphate	94.3	130.2	146.8	157.3	166.6	205.7	180
8.	Farm-yard manure & Ca-superphosphate	95.7	136.4	157.4	170.6	182.3	235.1	200
9.	Green manure & Ca-superphosphate	105.7	146.5	162.6	173.2	182.5	222.6	200
10.	Green manure & lime	93.1	120.1	133.3	141.8	148.1	173.6	160

11.	Complete inorganic fertilizer & lime	85.0	133.5	141.6	150.4	157.2	199.5	160
12.	No fertilizer or manure	82.3	114.0	126.6	135.7	143.2	175.3	150

* Rates of N mineralization were conducted on surface soils, Each figure in the table is the average of 4 replications.

計 (28) 乃先以 A 式 $1/N_t=1/N_o+b/t$ 求之。式中 N_t= 培養時期生成礦物化氮的累積量， t=週數或星期，b=坡度，N_o= 可礦物化能量 (N mineralization potential)，其中 $1/N_t$ 與 $1/t$ 之相關係數均在0.99以上，再從其迴歸關係求得N_o，其次，將 N_o 值代入 B 式 $\log (N_o/N_t) = \log N_o - b/2.303t$ 公式中，由增減 N_o 值，再求 $\log (N_o-N_t)$ 與 t 之直線相關， 其相關係數最高時，即爲所求得的 N_o 值。表 5. 中示用 $\log (N_o-N_t)$ vs t 所求得的N_o 值，低於用 $1/N_t$ vs $1/t$ 公式求得者，但更能反映土壤對於氮的供應能量 Ponamperuma (23) 認爲稻田之氮礦物化作用可以上述 B 式表示之。Kawaguchi 與 Kyume (17) 亦以 40°C 潛水培養兩星期所產生的 NH_3—N 作爲反映稻田的氮有效指數。

表5.中示用兩種方法所估計之氮礦物化能量雖有差異，但其趨向甚爲一致，均以對照區或無肥區最低，施用堆肥，綠肥等單施區或與過磷酸鈣兼施區最高，其他處理居中。此與前節肥料處理對於土壤中有機態氮之蓄積情形，甚相符合。

室內潛水保溫培養之下，各時期礦物化氮之釋放情形，如表5.及圖1.。其中顯示無肥區在各時期釋放的氮素均最低，三要素與硫酸錏單施區對於氮礦物化速率幾乎相等，僅略高於無肥區，但遠遜於綠肥或堆肥區。因此，從土壤中有機炭與全氮的蓄積情形，以及有機態氮的分佈與礦物化作用，稻田土壤氮素肥力的增進，誠有賴於堆肥或綠肥之施用。

4. 對於土壤全磷、無機態磷與有效磷的影響：

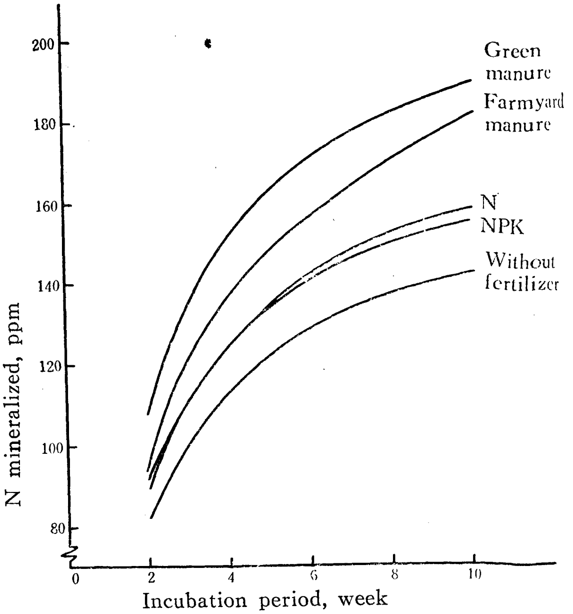


圖1.潛水保溫培養下，土壤氮之礦物化速率

Fig. 1. Rate of N mineralization under waterlogged condition at 40°C for the variously treated soils

表6.示土壤中全磷含量、無機磷含量包括 Al—P, Fe—P 及 Ca—P ，以及有效磷含量均以施磷區高無磷區，表土與底土的趨向一致。但無磷區，表土與底土的全磷含量差異甚大，而施磷區，底土的全磷含量反較表土爲高，由此顯示在稻田强烈淋滲之下，施下磷肥亦向底土位移，但較其他鹽基緩慢而已。

表 6. 全磷、無機態磷及有效態磷

Table 6. Contents of total phosphorus, inorganic phosphorus, and available phosphorus of the variously treated soils

No.	Treatment		Total P ppm	Al—P ppm	Fe—P ppm	Ca—P ppm	Available P (Bray's P_1 test)
1.	Complete inorganic fertilizer	A	868	179.4	212.8	107.6	102.5
		B	1260	119.4	675.0	97.1	66.8

2.	Ammonium sulphate	A	522	49.4	78.3	46.8	33.0
		B	579	9.6	96.9	22.4	2.0
3.	Ca-superphosphate	A	786	1165.7	225.8	96.9	95.0
		B	1382	95.5	679.0	106.4	64.0
4.	Potassium sulphate	A	556	50.8	70.5	52.3	32.5
		B	477	7.7	64.4	18.2	1.0
5.	Farm-yard manure	A	662	81.4	102.9	66.8	55.0
		B	790	53.4	310.5	73.3	33.2
6.	Green manure	A	538	60.1	70.6	55.4	39.5
		B	494	15.7	93.7	28.0	6.0
7.	Soybean cake & Ca-superphosphate	A	840	159.0	180.5	100.4	101.3
		B	890	71.0	348.0	78.6	42.5
8.	Farm-yard manure & Ca-superphosphate	A	913	181.5	297.3	224.5	97.5
		B	1142	124.1	630.0	76.4	74.8
9.	Green manure & Ca-superphosphate	A	840	178.2	138.0	109.1	92.5
		B	1066	143.7	567.5	109.6	84.8
10.	Green manure & lime	A	585	63.6	94.0	83.4	38.3
		B	540	15.9	92.0	37.1	9.5
11.	Complete inorganic fertilizer & lime	A	765	141.1	189.2	107.7	81.3
		B	930	89.8	400.0	103.3	58.0
12.	No fertilizer or manure	A	532	58.3	95.5	55.9	34.8
		B	507	13.1	89.3	26.2	2.8
			Surface soil				
LSD	0.05		61.8	6.5	28.7	14.5	8.4
	0.01		82.9	8.7	38.6	19.5	11.3
			Sub soil				
LSD	0.05		126.8	14.3	106.8	28.9	10.8
	0.01		170.2	19.2	143.3	38.7	14.6

*A and B refer to the surface soil and sub soil, respectively. Each figure in the table is the average of 4 replications.

爲明瞭磷肥在土壤中消長情形，更將表6.資料簡化爲施磷區（包括三要素區、三要素＋石灰區、過磷酸鈣區、堆肥＋過磷酸鈣區、綠肥＋過磷酸鈣區，及大豆粕＋過磷酸鈣區）與無磷區（包括無肥區、硫酸錏區、硫酸鉀區、堆肥區、綠肥區、及綠肥＋石灰區），示於表7.。其中顯示施下磷肥中，約 9 %爲水稻吸收，13%蓄積於表土，45%蓄積於底土，其他30%以上可位移於底土以下。保留於表土的磷肥，以 Al—P 與 Fe—P 存在者各爲 5～6 %，以 Ca—P 存在者僅佔 2 %而已。存於底土中者， Al—P 與 Ca—P 各佔 3～4 %，而 Fe—P 則佔20%，此可能因稻田灌水後；鐵鹽被還原，大部分磷肥隨 Fe 移於底土 (23) 。由此顯示過去認爲磷肥在土壤中不易移動者，可能不適用於稻田情形。

表 7. 稻田中磷肥之消長與位移

Table 7. Fate and translocation of phosphates in paddy soil

P added 磷肥累積用量 (1924-1971) kg/ha	P—uptake 水稻磷累積吸收量 kg/ha	Total P content 土壤中全磷含量 ppm		土壤無機態磷含量 ppm Inorganic forms of phosphate					
		Surface Soil 表 土*	Sub Soil 底 土*	表土 Surface Soil			底土 Sub Soil		
				Al-P	Fe-P	Ca-P	Al-P	Fe-P	Ca-P
3657	1264	835.3	1111 7	167.5	207.3	107.7	107.3	549.9	95.2
0	936	565.8	564.5	60.6	85.3	60.1	19.2	124.5	34.2
增 加 (Increase)	328	269.5	547.2	106.9	122.0	47.6	88.1	425.4	61.0
%**	9.0	13.3	44.9	5.3	6.0	2.3	4.4	20.9	3.0

* 表土假比重1.2，土層深 15cm 每公頃重 1,800,000kg，底土假比重1.5，土層深 20cm 每公頃重 3,000,000kg

**%乃指佔施用量之百分比

5. 對於土壤中磷的吸着 (Sorption) 與釋放 (Release) 的影響

土壤中磷的供應情形，除與土壤中存在的磷形態有關外，尙受土壤溶液中磷的濃度 (Intensity factor) 、有效磷含量 (Labil P) (Capacity factor) 以及緩衝能量 (Buffering Capacity) 等因子的影響。所謂緩衝能量，乃指土壤溶液中磷被吸收後，補充並保持土壤磷濃度的能量。此等因子可由一定量土壤經與不同濃度磷液接觸，達到平衡後，求溶液中保留的磷濃度ppm，及單位重量吸着的磷 μg P/g，然後以土壤吸着磷作縱座標，土壤溶液中所遺留的磷濃度作橫座標，繪於半對數方格紙上，可約略形成直線，該直線的坡度即緩衝能量，該直線伸長交於橫座標，所得讀數即爲平衡時土壤溶液中磷的濃度。目前， Fox 氏 (15) 等均以此法所求得的土壤磷液濃度與緩衝能量作爲作物需要磷肥的指數。本試驗土壤經長期施磷與無磷處理之後，其土壤對於 Phosphorus Sorption isotherm如圖2.，其中顯示保持土壤溶液中一定的磷濃度時，無磷區土壤對於磷的吸着較施磷區高，換言之無磷區土壤，因48年來未施用磷肥，而又連續栽培水稻，土壤中磷被吸取，因此必須施用較多的磷肥以補充之。又從圖2.可知單位重量的土壤所吸的着磷

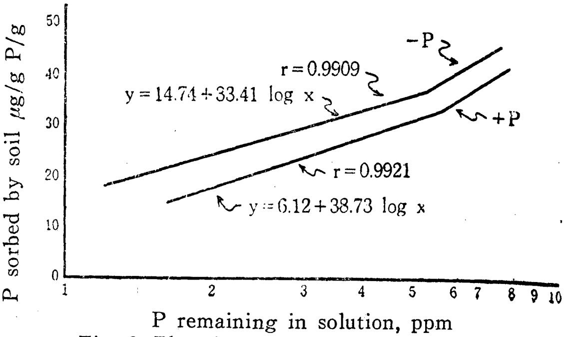


Fig. 2. Phosphorus sorption by sandstone and shale alluvial soil treated with and without P for 48 years

，與土壤溶液中所遺留的磷濃度有極顯著的直線相關。其相關係數均在0.99以上，其迴歸方程式中顯示施磷區土壤具有緩衝能量較無磷區高，因此，施磷區土壤溶液中磷被作物吸取後，容易由吸着磷補充之，由此顯示土壤 Phosphorus sorption isotherm 之測定頗有助於探討土壤磷的供應情形。

土壤中磷的釋放情形如圖3.，其中顯示硫酸錏施用區土壤磷之釋放速率與無肥區相若，單獨施用綠肥對於磷的釋放遠遜於單獨施用堆肥者，過磷酸鈣單施區之磷釋放高於三要素區，但低於堆肥＋過磷酸鈣區，或綠肥加過磷酸鈣區，此可能因堆肥或綠肥可減低過磷酸鈣中磷被固定作用，或過磷酸鈣可促進堆肥或綠肥中所含磷之礦物化作用，而使磷的釋放高於 NPK 區，因此，欲保持土壤溶液中較高濃度的磷與磷的釋放速率，除經常施用過磷酸鈣外，兼施堆肥或綠肥亦屬必要。

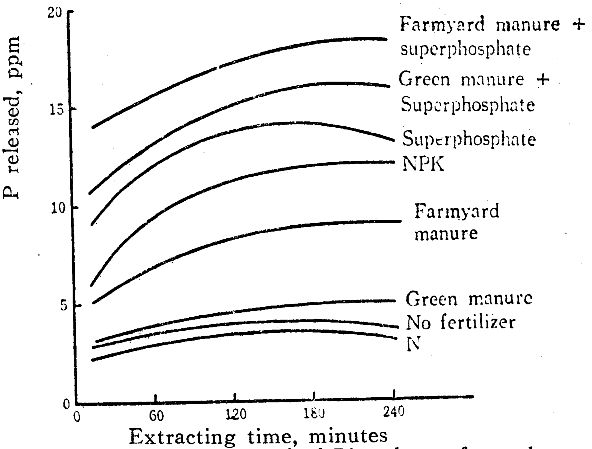


Fig. 3. The removal of Phosphorus from the variously treated soils by hot water as affected by time of extraction

6. 對於土壤全鉀含量固定鉀與交換性鉀的影響：

表8.中全鉀乃以70% $HClO_4$ 分解抽出，未經 HF 處理者，所得結果乃爲近似值。固定鉀乃以煮

表 8. 全鉀、固定態鉀與交換性鉀

Table 8. Contents of total potassium, fixed potassium and exchangeable potassium of the variously treated soils

No.	Treatment		Total K, ppm	Fixed K, ppm	Exch. K, ppm
1.	Complete inorganic fertilizer	A	10,491	128.1	47.9
		B	11,679	195.5	26.4
2.	Ammonium sulphate	A	10,546	123.2	39.1
		B	11,977	187.6	25.5
3.	Ca-superphosphate	A	10,823	123.1	41.1
		B	11,642	184.7	27.4
4.	Potassium sulphate	A	10,986	132.0	50.8
		B	10,788	176.9	33.3
5.	Farm-yard manure	A	9,984	119.3	39.1
		B	11,115	173.0	29.3
6.	Green manure	A	10,843	124.1	40.1
		B	10,920	169.1	30.3
7.	Soybean cake & Ca-superphosphate	A	10,140	120.0	43.0
		B	10,862	182.1	26.4

8.	Farm-yard manure & Ca-superphosphate	A	10,491	128.1	43.0
		B	10,394	170.1	35.2
9.	Green manure & Ca-superphosphate	A	10,811	120.2	44.0
		B	10,702	164.1	34.4
10.	Green manure & lime	A	10,557	121.2	42.0
		B	10,979	166.2	31.3
11.	Complete inorganic fertilizer & lime	A	10,686	134.9	42.0
		B	10,515	186.7	28.4
12.	No fertilizer and manure	A	10,195	129.0	36.2
		B	10,745	183.8	26.4
			Surface soil		
LSD	0.05		NS	NS	4.95
	0.01				6.65
			Sub soil		
LSD	0.05		852.2	15.21	NS
	0.01		1143.6	20.41	

* A and B refer to the surface soil and sub soil, respectively. Each figure in the table is the average of four replications.

沸硝酸抽出，所得測定值減去交換性鉀而得。交換性鉀乃以中性醋酸銨抽取測定之。表土中全鉀含量各處理間差異不顯著，底土雖然達到顯明差異，但與鉀肥之施用與否無關。固定鉀亦然，且底土含量顯然高於表土，而表土中交換性鉀含量則高於底土，且各處理間差異達到顯著平準。以無肥區所含交換性鉀最低，硫酸鉀單施區最高，兩者間相差爲 14.6ppm，達到極顯著平準。若以表土重1,800,000 kg/ha 計算，相當於48年來總施用量的0.4%。底土各處理間交換性鉀含量之差異則不顯著。此外，硫酸鉀單施區，水稻對於鉀的吸 收率僅爲7.7% （表10），因此，在稻田瀦水情形之下，施下鉀肥中約有90%以上隨水淋失，或更位移於底土以下。但在三要素區，水稻對於鉀的吸收可高達40%，因此，提高稻田鉀肥效應，必須配合三要素施用及實施鉀肥分施，以減少淋失機會。

7. 對於稻谷收量的影響：

本試驗中在來種水稻係於1924年開始，二年後，加添蓬萊種水稻。在1943年～45年，因故中斷，1946年恢復試驗，因此稻谷資料分爲二段整理，經變方分析， 發現其處理之 F 值極爲顯著，更比較各處理間稻谷收量差異顯著性，如表9.，其中顯示：

（1）勿論在來種或蓬萊種，第一期作或第二期作，無肥區稻谷收量均最低。

（2）單施硫酸錏、過磷酸鈣或硫酸鉀者，稻谷收量亦低。

（3）比較三要素區與三要素加石灰區之稻谷收量時，發現在第一階段（1924～1942或1926～1942），勿論在來種或蓬萊種，第一期作或第二期作均以三要素加石灰區顯著地高於三要素完全區，但在第二階段（1946～1971），兩處理間之差異則不顯著。因此，從遠程着想，稻田施用石灰對於土壤肥力的增進幷不顯著。

（4）比較綠肥與綠肥加石灰區時，發現稻田施用綠肥，幷不需要加施石灰，蓋其對於稻谷增產

表 9. 肥料處理對於稻谷收量之影響

Table 9. Yields of rice grain of the variously treated soils kg/ha

No.	Treatment		Indica type		Japonica type	
			1924~'42	1946~'71	1926~'42	1946~'71
1.	Complete inorganic fertilizer	a.	2750	2843	2507	2964
		b.	2441	2172	2414	2237
2.	Ammonium sulphate	a.	2168	2551	2111	2490
		b.	2216	1996	2019	1978
3.	Ca-superphosphate	a.	1597	2368	1369	2404
		b.	2165	1835	1943	1842
4.	Potassium sulphate	a.	1340	2130	1182	2125
		b.	1894	1745	1756	1810
5.	Farm-yard manure	a.	2742	3169	2788	3379
		b.	2789	2301	2954	2533
6.	Green manure	a.	2695	2916	2650	3015
		b.	2484	2182	2503	2374
7.	Soybean cake & Ca-superphosphate	a.	2894	2973	2859	3109
		b.	2705	2239	2596	2494
8.	Farm-yard manure & Ca-superphosphate	a.	2761	3342	2721	3395
		b.	2813	2482	2904	2562
9.	Green manure & Ca-superphosphate	a.	2764	2867	2657	2831
		b.	2544	2202	2393	2388
10.	Green manure and lime	a.	2776	2900	2822	3047
		b.	2479	2209	2337	2438
11.	Complete inorganic fertilizer & lime	a.	3018	2945	2784	3145
		b.	2609	2219	2712	2289
12.	No fertilizer or manure	a.	1111	2002	1052	1952
		b.	1676	1718	1561	1640

a. lst crop

LSD	0.05	187.7	168.2	227.3	184.3
	0.01	246.6	221.0	298.7	242.3

b. 2nd crop

LSD	0.05	133.5	131.0	161.0	157.8
	0.01	175.4	172.2	211.0	207.4

* a and b refer to the first crop and the second crop, respectively.

不顯著。

（5）比較堆肥與綠肥效應時，發現堆肥區稻谷收量概高於綠肥區，其中差異達到顯著平準者，在8次機會中佔有6次（如表9.）。堆肥加過磷酸鈣與綠肥加過磷酸鈣區比較時，所得結果相同。由此顯示稻田施用堆肥優於綠肥，其原因是否與 Chandrasekaran 及 Yoshida (12) 認爲新鮮綠肥施於稻田後，在兩星期內可產生相當高量的醋酸 (acetic acid)、丙酸 (Propionic acid) 及丁酸 (Butyric acid) 而使水稻生長受阻有關，仍待探討。

（6）綠肥單施區與三要素區比較時，稻谷收量差異不顯著。

（7）堆肥單施區與三要素區比較時，前者顯然高於後者，在8次比較中，達顯著平準者佔6次。堆肥加過磷酸鈣與三要素區比較時亦然（見表9.）。

8. 對於肥料要素吸收率的影響：

從表10.有關在來稻與蓬萊稻對於肥料要素之吸收量與吸收率，獲得下列各點：

（1）在來稻對於 NPK 之吸收率均高於蓬萊稻。

（2）氮吸收率中，以大豆粕加過磷酸鈣區最高，約達30%。硫酸錏區最低，僅在14～17%間，其他處理居中。比較三要素石灰區與三要素區時，發現石灰幷未能提高水稻的氮吸收率，但堆肥或綠肥添加過磷酸鈣時，水稻的N吸收率顯然較堆肥或綠肥單施區高，此可能因綠肥或堆肥添加過磷酸鈣後，可促進土壤中磷的釋放，而增加水稻的氮吸收率。

（3）磷吸收率中以過磷酸鈣單施區最低，不及10%，但若與氮、鉀肥配合施用，或與綠肥或堆肥配合施用，顯然水稻對於磷的吸收率可提高到20%左右。

（4）鉀吸收率中，亦以硫酸鉀單施區最低，蓬萊種不及5%，在來種不及8%，但三要素配合施用時，鉀吸收率可提高到30%以上。

（5）鈣吸收率多在5%左右，施用石灰者更低，不及2%，此可能因水稻係屬耐酸作物的緣故。

表10. 水稻對於肥料要素之吸收量與吸收率、在來種

Table 10. Nutrient removal and nutrient absorption ratio of two rice varieties (Indica & Japonica) from the long-term fertilizer treatment during 1924—1971

a. Indica type

No	Treatment	Total amount added (1924-1971) kg/ha	N-uptake kg/ha	Absorption ratio %	P-uptake kg/ha	Absorption ratio %	K-uptake kg/ha	K-absorption ratio %	Ca-uptake kg/ha	Ca-absorption ratio %
1.	Complete inorganic fertilizer	N 8645 P 3777 K 7180 Ca* 9476	5527	28.9	1377	18.0	6859	47.6	1306	6.3

2.	NH_4-sulphate	N 8645	4514	17.2	896		4410		2315	
3.	Ca-superphosphate	P 3777 Ca* 9746	3978		1043	9.1	4552		957	2.7
4.	K-sulphate	K 7180	3249		733		3991	7.7	742	
5.	Farm-yard manure	N 8645	4860	21.2	1219		5756		1076	
6.	Green manure	N 8645	4847	21.1	1133		5140		1073	
7.	Soybean cake & Ca-superphosphate	N 8645 P 3777 Ca* 9746	5789	31.9	1397	18.5	5432		1203	5.2
8.	Farm-yard manure & Ca-superphosphate	N 8645 P 3777 Ca* 9746	5482	28.4	1425	19.2	6523		1186	5.1
9.	Green manure & Ca-superphos phate	N 8645 P 3777 Ca* 9746	5506	28.7	1431	19.4	6086		1224	5.4
10.	Green manure & lime	N 8645 Ca** 36400	5207	25.2	1197		6338		1255	1.5
11.	Complete inorganic fertilizer & lime	N 8645 P 3777 K 7180 Ca* 9746 Ca-- 36400	5417	27.6	1436	19.5	6380	41.0	1376	1.4
12.	No. fertilizer or manure	N 0 P 0 K 0 Ca 0	3027		699		3439		693	

+ Absorption ratio $= \dfrac{\text{Nutrient uptake from treated plot-Nutrient uptake from check}}{\text{Total amount of nutrient added}}$

++Check = no fertilizer or manure plot.

表10. 水稻對於肥料要素之吸收量與吸收率　蓬萊種

Table 10. Nutrient removal and nutrient absorption ratio of two rice varieties (Indica & Japonica) from the long-term fertilizer treatment during 1926-1971 (Cont'd)

b. Japonica

No	Treatment	Total amount added (1926—1971) kg/ha	N-uptake kg/ha	Absorption ratio %	P-uptake kg/ha	Absorption ratio %	K-uptake kg/ha	K-absorption ratio %	Ca-uptake kg/ha	Ca-absorption ratio %
1.	Complete inorganic fertilizer	N 8075 P 3528 K 6707 Ca* 9104	4832	25.0	1215	17.5	5543	33.4	1036	4.5
2.	NH_4-sulphate	N 8075	3934	13.9	750		3680		861	
3.	Ca-superphosphate	P 3528 Ca* 9104	3385		856	7.4	3796		694	0.7
4.	K-sulphate	K 6707	2884		686		3616	4.6	624	
5.	Farm-yard manure	N 8075	4885	25.7	1164		5468		1045	
6.	Green manure	N 8075	4758	24.1	1033		5295		1142	
7.	Soybean cake & Ca-superphosphate	N 8075 P 3528 Ca* 9104	5294	30.7	1301	20.0	5219		1114	5.3
8.	Farm-yard manure & Ca-superphosphate	N 8075 P 3528 Ca* 9104	5078	28.1	1215	17.5	5584		1082	5.0
9.	Green manure Ca-superphosphate	N 8075 P 3528 Ca* 9104	4954	26.5	1225	17.8	5401		1111	5.3
10.	Green manure & lime	N 8075 Ca** 34000	4864	25.4	1102		5505		1144	1.5
11.	Complete inorganic fertilizer & lime	8075 3528 6707 Ca* 9104 Ca** 34000	4795	24.6	1218	17.6	5395	31.2	1079	1.1

12.	No. fertilizer or manure	N 0 P 0 K 0 Ca 0	2812		596		3305		627		

*Calcium derived from superphosphate.

** Calcium derived from lime.

綜上而言，稻田不宜偏施單質化學肥料，必須施用三要素完全肥料，加施石灰對於增進稻田肥力效益不著，欲求高產，增進地力，必須兼施堆肥，因堆肥可以增加表土中氮可礦物化能量（N mineralization potential），及礦物化速率（Rate of N mineralization），同時并可增加表土中有效矽酸含量。堆肥與過磷酸鈣併施後，復可顯著地提高土壤的陽離子交換能量及磷的釋放速率，藉以減少鹽基淋失與磷的被固定作用。

結論與摘要

本文之目的在探討長期施用同樣肥料對於稻田土壤化學性之變異，肥料要素在土壤之消長與位移，以及對於稻谷收量之影響。土壤樣本乃採自本所圃場自民國13年（1924）以來舉辦之長期肥料試驗。其中設12種不同配合之肥料處理，包括硫酸錏、過磷酸鈣、硫酸鉀、石灰、大豆粕、堆肥及綠肥等。48年來共施硫酸錏、過磷酸鈣、硫酸鉀、石灰以 N,P,K. 及 Ca 計算時，各為 8,370，3,657，6,952 及 35,241 kg/ha，堆肥、綠肥、大豆粕各以 N 計時，則各為8,370 kg/ha。所得結果扼要報告如下：

（1）以三要素與無肥區比較時，在48年來施下肥料中，被水稻移去之 N 為施用量的 25～28%，P為18%，K為40%，Ca為 5 %。蓄積於土壤中者，氮為施用量的4.3%，P 為55%，K 為0.4%，及 Ca 為1.4%（以三要素加石灰區與三要素區比較者）。

（2）底土中所含全磷、Fe—P、全鉀、固定鉀、交換性鈣、鎂以及游離鐵與有效矽酸等均顯然高於表土。顯示在稻田強烈淋滲之下，肥料向底土位移，或位移於底土以下，即使磷肥亦不例外。

（3）長期施用硫酸錏對於表土之 pH 與鹽基飽和度與無肥區比較時，差異仍不顯著。顯示在稻田情形之下，鹽基之淋失雖然甚烈，但土壤礦物之風化可能亦甚速，淋失的鹽基容易獲得補充而達到平衡。

（4）從稻谷收量顯示稻田不宜偏施硫酸錏、過磷酸鈣、或硫酸鉀等單質肥料，必須施用三要素完全肥料；但化學肥料只能維持地力，欲求高產，增進肥力，更須兼施堆肥，因堆肥可增加表土中氮可礦物化能量（N mineralization Potential），及礦物化速率（Rate of N mineralization），同時并可增加表土有效矽酸含量；堆肥與過磷酸鈣併施，復可顯著地提高土壤的陽離子交換能量及磷的釋放速率，藉以減少鹽基的淋失與磷的被固定作用。

參考文獻

1.今泉吉郎、吉田昌一，1958.水田土壤の硅酸供給力に關する研究，日本農業技術研究報告 B 第8號。

2.林家棻　1963.植物分析方法與應用　臺灣土壤肥料學會特刊（一）。

3.林家棻、張愛華、曾肇湊，1973. 臺灣主要土壤含氮狀況與供應情形，臺灣農業研究第22卷第 3 期（刊印中）。

4.連深　1963.矽對水稻之效應（第二報）農業研究12（3）：16～28。

5.梁鉅榮、黎靜韻，1973.本省北部水稻田土壤之特質及其生成，農業研究22（2）：77~97。

6.張守敬、林家棻、步燚昇1947. 同種肥料連用對於水稻產量及土壤理化性之影響，臺灣省農業試驗所彙報第3號。

7. Asami, T., and Kumada, K. 1959. A new method for determining free iron in paddy soils. Soil and Plant Food, 5 (3) : 141—146.

8. Asami, T., and Kumada, K. 1960. Comparison of several methods for determining free iron in soils. Soil and Plant Food. 5 (4) : 179—183.

9. Black, C. A. (ed.) 1965. Methods of soil analysis, Part 2, Agronomy 9, American Society of Agronomy.

10. Blair, A. W., and Prince, A. L. 1943. The influence of lime on the reaction of subsoil. Jour. Agr. Res. 48 : 469—473.

11. Brown, B. A., and Munsell, R. I. 1937. Soil reaction at various depths as influenced bylime since application, placement, and amount of limestone. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 1 : 271—275.

12. Chandrasekaran, S., and Yoshida, T. 1973. Effect of organic and transformations in submerged soil on growth of the rice plant. Soil Science and Plant Nutrition. 19(1) : 39—45.

13. Chang, S. C. and Chu, W. K. 1960. Effect of fertilizer treatments on the exchangeable bases of lowland paddy soil. Memoirs of the College of Agriculture, National Taiwan University, 5 (4) : 11—17.

14. Clenton, E. Owenby, Kling L. Anderson, and Whitney, D. A. 1969. Some chemical properties of silt loam soil after 20 years' nitrogen and phosphorus fertilization of smooth bromegrass (Bromus inermis, Leyes) . Soil Soi. 108 : 24—29.

15. Fox, R. L., Plucknett. D. L., and Whitney, A. S. 1968. Phosphate requirement of Hawaiian latosols and residual effects of fertilizer phosphorus. Int. Cong. Soil Sci. Trans . 9th (Adelaide, Aust.) 2 : 301—310.

16. Fox, R. L. and Kamprath, 1970. Phosphate sorption isotherms for evaluating the pho sphate requirements of soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 34 (6) : 902—906.

17. Kawaguchi, K., and Kyuma, K. 1969. Lowland rice soil in Thailand. Center for Southeast Asian Studies. Kyoto University, Japan.

18. Keeney, D. R., and Bremer, J. M. 1964. Effect of cultivation on the nitrogen distribution in soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 28 : 653—656.

19. Metzger, W. H. 1934. Distribution of fertilizer residues in the soil after fourteen years of a fertilizer experiment with alfalfa. Jour. Amer. Soc. Agron. 23 : 759—770.

20. Moscher, W. W., Obenshain, S. S. Coocks, R. P., and Campen, H. M. 1949. The effect of varying amounts of ground limestone on the pH and base exchange properties of Sassafras fine sandy loam. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 14 : 123 —125.

21. Nelson, P. R. 1929. Lime penetration resulting from surface application to pasture land. Soil Sci. 27 : 143—146.

22. Oniani, 0. G., Chater, M., and Nattingly, G. E. G. 1973. Some effects of fertilizers and farmyard manure on the organic phosphorus in soils. Jour. Soil Sci. 24 : 1—9.

23. Panamperuma, F. N. 1972. The Chemistry of submerged soils. Advanced in Agronomy.

Vol.24 Academic Press, Inc., New York and London.

24. Petersen, G. W., and Corey, R. B. 1966. A modified Chang and Jackson procedure for routine fractionation of inorganic soil phosphate. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 30 (5) : 563—565.

25. Porter, L. K., Stewart, B. A., and Haas, H. J. 1964. Effect of long-time cropping on hydrolyzable organic nitrogen fraction in some Great Plains Soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 28 : 368—370.

26. Pratt, P. F., and Goulben, B. 1957. Potassium fixation in soil of a long-term fertility trial with citrus. Soil Sci. 84 : 3.

27. Smith S. J. and Stanford, G. 1971. Evaluation of a chemical index of soil nitrogen availability. Soil Science. 111-228—232.

28. Stanford, G. and Smith, S. J. 1972. Nitrogen mineralization potentials of soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 36 : 465—472.

29. Stauffer, R. S. 1957. Effect of long-time soil treatment on the organic carbon content of some Illinois soils. Agron. Jour. 49 : 598—600.

30. Stevenson, F. J. 1956. Effect of some long-time rotations on the amino acid composition of Soil. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 20 : 204—208.

31. Vitosh, M. L., Davis, J. F., and Knezek, B. D. 1972. Long-term effects of manure, fertilizer and plow depth on chemical properties of soils and nutrient movement in a monoculture corn (Zea mays, L.) system. Agronomy Abstracts. 1972 Annual Meetings.

EFFECTS OF SOME LONG-TERM FERTILIZER TREATMENTS ON THE CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL AND YIELD OF RICE

by

C. F. Lin, T. S. Lee Wang, A. H . Chang, C. Y. Cheng

Summary

A 48—year field trial with lowland rice has been conducted since 1924 on an acid alluvial to evaluate the effects of fertilizer treatments on the soil chemical properties, nutrient accumulation, nutrient movement, nutrient removal, and yield of rice. The twelve fertilizer treatments involved in the experiment are : (1) complete inorganic fertilizer, (2) ammonium sulphate, (3) calcium superphosphate, (4) potassium sulphate, (5) farmyard manure, (6) green manure, (7) soybean cake and superphosphate, (8) farmyard manure and superphosphate, (9) green manure and superphosphate, (10) green manure and lime, (11) complete inorganic fertilizer and lime, and (12) check, without fertilizer or manure.

This experiment was suspended during 1943-1945, and resumed in 1946. Soil samples were taken just after the harvest of the first crop of 1972. The total amounts of P, K, and Ca added as calcium superphosphate, potassium sulphate, and lime plus superphosphate in the 48 years are 3.66, 6.95, and 35.24 tons/ha, respectively. While the amount of ammonium sulphate, soybean cake, green manure and farmyard manure calculated on the basis of N is 8.37 tons/ha for each of them. The results may be summarized as follows :

1. By comparing the nutrient uptake between NPK-plot and check plot, the removals of N, P, K, and Ca by rice crop as the percentage of those added in the past 48 years are 25—29%, 18%, 40% and 5%, respectively.

2. The nutrients accumulated in the 35-cm depth of soil profile including surface and subsoil as percentage of those added are 4.3% for N, 58% for P, 0.4% for K, and 1.4% for Ca.

3. The contents of total P, Fe—P, total K, fixed K, exchangeable Ca and Mg, free iron oxide, and available silica in the subsoil are unanimously higher than those in the surface soil. It indicates that the build-up of fertility status in the soil profile through application of fertilizers is very difficult under flooded condition. Even superphosphate tends to move downwards. On the contrary, the degree of base saturation and pH of the soil do not decrease appreciably even by long-term application of ammonium sulphate alone It may be due to the supply of soil bases under flooded condition better than those in the upland soil through quicker weathering of soil minerals.

4. So far as the yield of rice is concerned, single application of ammonium sulphate/calcium superphosphate/potassium sulphate gives yield significantly lower than complete inorganic fertilizer. Addition of lime to complete inorganic fertilizer does not cause great increase in yield especially in the later period (1946—1971) . Addition of lime to green manure shows the same effect. It is interested to note that the best yield has been given by farmyard manure with superphosphate throughout the 48 years. It is due probably to the fact that farmyard manure has shown favorable effects on soil N mineralization potential, rate of N mineralization, liberation of soil phosphate and availability of soil silica. In addition, the cation exchange capacity has also been significantly increased by the combined application of farmyard manure and superphosphate. It is, thus, concluded that the addition of farmyard manure with complete inorganic fertilizer is indispensable for increasing productivity of paddy soil.

稻種消毒試驗[1]

簡錦忠[2] 朱啓魯[3] 劉照明[4]

一、前　　言

本省自民國四十年起，應用有機汞劑「谷樂生」(Granosan) 推行稻種消毒以來，曾獲得良好效果，但近年來由於農民實行之不徹底，致稻苗徒長病有漸次增加發生之趨勢。據農林廳報告，全省稻作稻苗徒長病之發生面積如六十年度第一期作爲3,585公頃，第二期作532公頃；六十一年度第一期作1,549公頃，第二期作2,059公頃之多。又由於農藥之毒性對國民健康至爲重要，近年來有機汞劑從殘留觀點而言，已被認爲係一種慢性毒之農藥，而成爲擧世注目之有礙國民健康的殘留毒性問題，故經專家們建議，自六十一年度起在本省全面禁止使用。

農林廳有鑑於此，自六十一年度着手計畫，並由省農業試驗所及新竹、臺中、臺南等農業改良場共同探求非有機汞殺菌劑對稻種消毒效果，以期代替過去所使用的有機汞劑，進而本省全面禁止使用，以確保國民健康。現將本所部份試驗結果列後，藉供參考。

二、材料及方法

供試稻種爲臺農61號。供試藥劑及濃度，如表一：

表一、供試藥劑使用濃度及消毒時間

藥劑名稱	成分	使用濃度(倍)	浸漬時間(小時)	拌種(%)
Riogen Tab.	Phenyl mercuric acetate (Hg. 0.6) Ethyl mercury chloride (Hg. 1.8)	2,000	2及4	
Folcidin wp.	50% 1- (5-Cyanpentyl-carbamoyl) -2- (methoxy-carbonylamino) -benzimidazole	1,000及2,000	2及4	0.5及1.0
Benlate wp.	50% 1- (butylcarbamoyl) -2-benzimidazole carbamic acid ester	1,000及2,000	2及4	0.5及1.0
Benlate T-20 wp.	20% Methyl 1- (butylcarbamoyl) -2-benzimidazole carbamate 20% Bis (dimethyl thiocarbamoyl) disulfide	1,000及2,000	2及4	0.5及1.0
Thiophamine wp.	40% Thiophamine 4% Bis (dimethyl thiocarbamoyl) disulfide	1,000及2,000	2及4	0.5及1.0
Homai	30% Bis (dimethyl thiocarbamoyl) disulfide 50%1, 2-Bis (3-methoxycarbonyl-2-thioureide) benzine	200及400	6及12	20 (倍)及40 (倍)

本試驗材料 *Gibbrella fujikuroi* 菌種係蒙中興大學孫主任守恭供給，謹此致謝。

1. 試驗報告農試字第六二九號。
2. 3.4 臺灣省農業試驗所技正、技佐、技術員

供試病原菌：稻熱病菌（*Pyricularia oryzae* Cav.），稻苗徒長病菌(*Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr. 係由中興大學贈給）及稻胡麻葉枯病菌（*Cochliobolus miyabeanus* (I. et K.) Drec.）。上列三種病原菌分別於穀粒培養基（稻穀首先浸水1小時，然後取出分裝於 250 cc 之三角瓶中，經高壓殺菌後，以先經培養二週之病原菌作成胞子懸浮液，每瓶注入10 cc），培養並俟菌絲長滿後供試驗之用。

試驗方法如下述：

1. 各種殺菌劑對三種病原菌之抑制能力測定：

按表一、之藥劑使用濃度調節後，將長滿菌絲穀粒放入藥劑溶液中浸漬消毒，經一定時間(表一)後取出，並經無菌水洗滌一次後，即時移至 PDA 培養基內培養，放置於 28°C 定溫箱內，經一定時間後觀察各藥劑對各病原菌之抑制力。拌種試驗則用藥量爲稻種重量的0.5及1.0%兩種濃度，在小型玻璃瓶內充分均勻拌種後，直接移至 PDA 培養基內培養。用直徑9公分之培養皿平面培養，每處理用消毒過穀粒 100粒，分別置於四個培養皿內。

2. 田間試驗：

供試之稻種曾浸漬於稻苗徒長病菌胞子懸浮液中（接種），至剛好淹沒種子之程度。經三天後倒去懸浮液，並催芽一夜，翌日分別行浸漬及拌種消毒，按表一、之供試藥劑及施用濃度消毒之。浸漬消毒稻種子及藥劑稀釋液之比例爲1：2.5。當時之水溫爲 19°C 。消毒期間約30分鐘攪動一次，消毒後之種子再經陰乾而播種。拌種（粉劑）處理係稻種子裝入玻璃製標本瓶內，投入所定之藥劑，用雙手將標本瓶轉動，使瓶內稻種子與藥劑達到充分均勻混合爲止，然後播種。

田間設計採用逢機排列，重複4次，苗床寬1公尺，溝寬40公分，每小區面積爲1×1公尺，播種量 200公克。不施肥料，播種後第20天調查每小區秧苗20支之高度及每小區內苗徒長病罹病苗數。

三、結果及討論

（一）各種殺菌劑對三種病原菌之抑制能力測定：

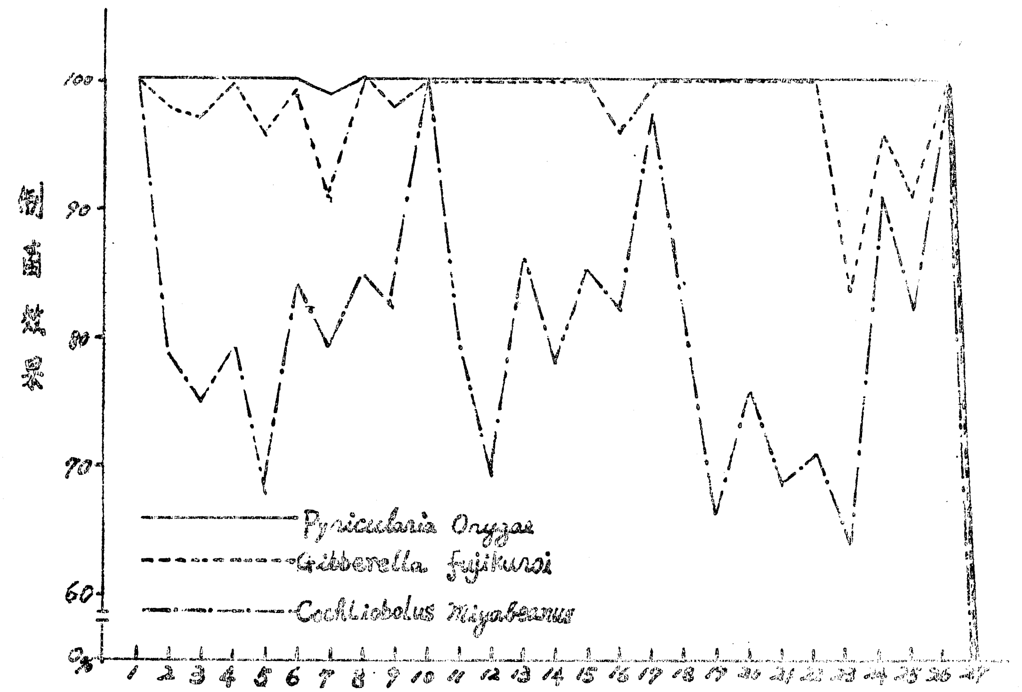
使用三種病原菌(*Pyricularia oryzae*, *Gibberella fujikuroi* 及 *Cochliobolus miyabeanus*）分別利用稻穀粒培養基培養兩星期，然後取出長滿菌絲的穀粒，於 62 年2月9日按表一之供試藥劑及施用濃度，分別用兩種方法消毒，其一爲浸漬消毒，時間分別爲 2 小時及 4 小時，而後經無菌水洗滌一次，其二爲拌種處理，用小型玻璃瓶，用手轉動使穀粒和藥劑充分均勻混合，然後分別移至 PDA 培養基（每處理 100粒，每培養皿25粒，每處理4重複），然後放置於 28°C 定溫箱內，3天後（2月12日）測定各處理區之制菌能力。其結果如表二。

表二、各種殺菌劑對三種病原菌之抑制能力

藥劑名稱	施用濃度（倍）	浸漬時間（小時）	制菌效果(%)		
			Pyricularia oryzae	*Gibberella fujikuroi*	*Cochliobolus miyabeanus*
Riogen Tab.	2,000	2	100	100	100
Folcidin wp.	1,000	2	100	98	79
	2,000	2	100	97	75
Benlate wp.	1,000	2	100	100	79
	2,000	2	100	96	68

Thiophamine wp.	1,000	2	100	99	84
	2,000	2	99	91	79
Benlate T-20 wp.	1,000	2	100	100	85
	2,000	2	100	98	82
Riogen Tab.	2,000	4	100	100	100
Folcidin wp.	1,000	4	100	100	80
	2,000	4	100	100	69
Benlate wp.	1,000	4	100	100	86
	2,000	4	100	100	78
Thiophamine wp.	1,000	4	100	100	85
	2,000	4	100	96	82
Benlate T-20 wp.	1,000	4	100	100	97
	2,000	4	100	100	82
Folcidin wp.	% 0.5	拌種	100	100	66
	1.0	〃	100	100	76
Benlate wp.	0.5	〃	100	100	69
	1.0	〃	100	100	71
Thiophamine wp.	0.5	〃	100	84	64
	1.0	〃	100	96	91
Benlate T-20 wp.	0.5	〃	100	91	82
	1.0	〃	100	100	100
對　照 (CK)	—	—	0	0	0
	—	—	0	0	0
	—	—	0	0	0

據表二、得知，供試藥劑中無論浸漬消毒2小時或4小時，或拌種處理方法中除 Thiophamine 2,000 倍稀釋液浸漬2小時區之外，對 *Pyricularia oryzae*菌皆可完全抑制其生長。對*Gibberella fujikuroi*，供試藥劑中以 Riogen 無論浸漬消毒 2小時或4小時，皆可完全抑制，其他藥劑則消毒 4小時皆比2小時之殺菌效果爲佳。消毒2小時者僅 Benlate 1,000 倍區及 Benlate T-20 1,000倍



藥劑名	稀釋倍數		藥劑名	稀釋倍數		藥劑名	稀釋倍數	
1 =Riogen	2.000		10=Riogen	2.000		19=Folcidin	1.0%	
2 =Folcidin	1.000		11=Folcidin	1.000		20=Folcidin	0.5″	
3 =Folcidin	2.000		12=Folcidin	2.000		21=Benlate	1.0″	
4 =Benlate	1.000		13=Benlate	1.000		22=Benlate	0.5″	Coating
5 =Benlate	2.000	2hr.	14=Benlate	2.000	4hr	23=Thiophamine	1.0″	
6 =Thiophamine	1.000		15=Thiophamine	1.000		24=Thiophamine	0.5″	
7 =Thiophamine	2.000		16=Thiophamine	2.000		25=Benlate T-20	1.0″	
8 =Benlate T-20	1.000		17=Benlate T-20	1.000		26=Benlate T-20	0.5″	
9 =Benlate T-20	2.000		18=Benlate T-20	2.000		27=CK		

圖一：各種殺菌劑對稻作三種病原菌之抑制能力

區可完全抑制之外，其他藥劑及處理區之殺菌效果均在 91～99% 之間。拌種處理中， Folcidin 及 Benlate兩種藥劑用藥量0.5%及1.0%以及Benlate T-20 1.0%處理區可以完全抑制稻苗徒長病菌之生長，而Thiophamine拌種處理尚比浸漬消毒2小時區之結果較差。另對 *Cochliobolus miyabeanus* 之殺菌效果，以Riogen最佳，其他藥劑在浸漬消毒方法皆不能完全抑制。其中效果最優者為 Benlate T-20 1,000 倍消毒4小時區之殺菌效果高達97%，最差者為 Benlate 2,000 倍消毒2小時區，僅有68% 而已。拌種消毒方法亦與浸漬消毒方法相同，除 Benlate T-20 1.0% 區可以完全殺死稻胡麻葉枯病菌之外，其他藥劑之殺菌效果均較差。

由此可知 *Cochliobolus miyabeanus* 對非有機汞殺菌劑之抗藥力最强。如果僅對 *Gibberella fujikuroi* 之消毒，應用非有機汞藥劑，應浸漬4小時以上方能見效。 如需應用拌種方法 ，可利用 Folcidin, Benlate 及 Benlate T-20, 用藥量以1.0%較為適當。

（二）田間試驗：

供試之臺農61號稻種，行人工接種稻苗徒長病菌，其處理方法均按上述行之。本試驗於62年5月20日浸水，23日藥劑處理，24日播種，6月13日調查秧苗高度及第一次調查罹病苗數，6月23日第二次調查罹病苗數。所得結果列於表三。

表三、田間對稻苗徒長病之防治效果

藥劑名稱	施用濃度(倍)	浸漬時間(小時)	苗高(cm)	罹病苗數（4重複合計）			
				第一次調查	第二次調查	總計	CK作100之指數
Riogen Tab.	2,000	2	17.67	0	0	0	0.0
Folcidin wp.	1,000	2	16.89	10	1	11	16.7
	2,000	2	17.30	19	7	26	39.6
Benlate wp.	1,000	2	16.64	1	11	12	18.3
	2,000	2	16.43	20	5	25	38.1
Benlata T-20 wp.	1,000	2	17.11	2	2	4	6.1
	2,000	2	17.47	8	12	20	30.4
Homai wp.	200	6	17.45	2	3	5	7.6
	400	6	16.89	5	6	11	16.7
Riogen Tab.	2,000	4	16.60	0	0	0	0.0
Folcidin wp.	1,000	4	17.62	1	2	3	4.6
	2,000	4	16.33	7	5	12	18.3
Benlate wp.	1,000	4	17.04	1	1	2	3.0
	2,000	4	17.33	16	2	18	27.4
Benlate T-20 wp.	1,000	4	17.16	1	3	4	6.1
	2,000	4	17.18	5	10	15	22.8
Homai wp.	200	12	17.18	1	0	1	1.5
	400	12	16.31	4	4	8	12.2
Folcidin wp.	(%) 0.5	拌種	17.16	0	4	4	6.1
	1.0	〃	16.72	0	3	3	4.6
Benlate wp.	0.5	〃	19.30	0	11	11	16.7
	1.0	〃	16.39	0	7	7	10 7
Benlate T-20 wp.	0 5	〃	16.21	0	10	10	15.2
	1.0	〃	16.52	0	4	4	6.1
Homai wp.	(倍) 20	〃	16.97	0	17	17	25.9
	40	〃	15.87	0	10	10	15.2
對照 (CK)	—	—	18.47	45	4	49	100.0
	—	—	17.51	46	2	48	
	—	—	17.76	94	6	100	

據表三、有機汞劑 (Riogen Tab.) 對稻苗徒長病之消毒效果極佳。其餘藥劑中，除 Homai 之外，浸漬4小時區之消毒效果皆比浸漬2小時區爲良好，而各藥劑的稀釋濃度1,000倍區均較2,000倍區爲佳。又 Folcidin, Benlate 及 Benlate T-20 1,000 倍浸漬4小時區之罹病苗數各爲3,2及4支，

其差異並不顯著，而對照區之罹病苗數平均達55.7支之多。Homai 之稀釋倍數僅爲 200倍及 400 倍，則比其餘藥劑之稀釋濃度較濃，又浸漬時間爲 6 小時及 12 小時，故其消毒效果略比其他藥劑的1,000倍及2,000倍區稍稍良好。拌種方法處理區，除 Homai 外，1.0%區皆較0.5%區之消毒效果爲優，其中以 Folcidin 之效果最佳，次爲 Benlate T-20。Homai 之拌種處理，無論其濃度爲 20 倍或40倍都比其他藥劑差。因本試驗播種後爲預防鳥害及鼠害，曾行淹水5～6天，故對拌種處理區之效果可能有所影響。又各種殺菌劑中無論其處理方法及濃度，皆無嚴重的藥害。

四、摘　　要

有機汞劑因殘留毒性問題，自全面停止使用後，急需探求非有機汞劑之稻種消毒效果，以代替有機汞劑，乃舉辦本試驗。所得結果簡述如下：

非有機汞劑供試者爲 Folcidin, Benlate, Thiophamine, 及 Benlate T-20 等四種，於室內測定浸漬消毒對稻作主要三種病原菌之發育抑制效果。得知對 *Pyricularia oryzae* 之發育皆有良好的抑制效果，但對 *Cochliobolus miyabeanus* 之發育抑制效果較差。如果僅對 *Gibberella fujikuroi* 之消毒，應浸漬 4 小時以上方能見效。另如應用拌種方法，可利用 Folcidin, Benlate 及 Benlate T-20, 其用藥量以1.0%爲適當。

田間試驗係針對測定稻苗徒長病之消毒效果，用浸漬消毒方法，以 Folcidin, Benlate, Benlate T-20 之 1,000倍，浸漬 4 小時之防治效果較佳，另 Homai 200 倍浸漬 12小時之防治效果亦優。

五、參　考　文　獻

1.王鼎定（1973）：臺灣植物保護的使命與發展，興農51：4～15。

2.洪汝煌（1971）：臺灣稻作保護工作，臺灣農業7（4）：63～76。

3.洪雲卿、簡錦忠（1971）：稻種消毒的再檢討，農業研究，20（1）：61～66。

4.陳大武（1962）：標誌有機汞殺菌劑在稻體之吸着與運行，興大農林學報11：65～85。

5.農林廳（1972）：六十年度臺灣植物保護工作報告　P. 43. P. 51.

6.農林廳（1973）：六十一年度臺灣植物保護工作報告　P52. P63

STUDIES ON SEED DISINFECTION OF RICE

by

C. C. Chien, C. L. Chu and J. M. Liu

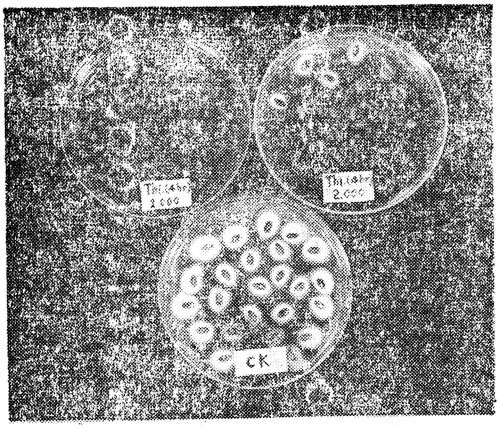
SUMMARY

This experiment is aimed at searching for fungicides of non-mercuric compounds instead of mercuric compounds which were prohibited to use on account of their residue problem. The results are summarized as follows:

Four non-mercuric compounds of Folcidin, Benlate, Thiphamine and Benlate T-20 were tested in laboratory for their disinfection effect on the inhibition of pathogen development of *Pyricularia oryzae*, *Cochliobolus miyabeanus* and *Gibberella fujikuroi* respectively.

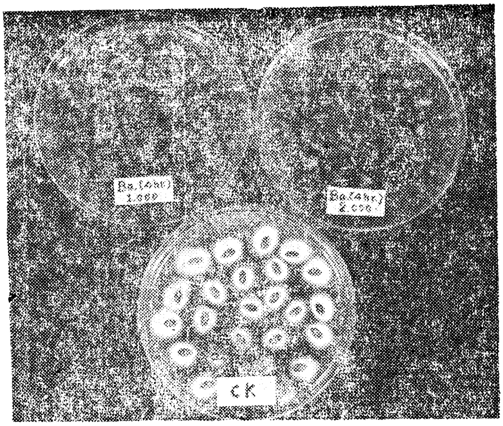
The data showed that any of the 4 chemicals could inhibit the development of *P. oryzae*, but less effect on *Cochliobolus miyabeanus*. For control of *G. fujikuroi*, it needs more than 4 hours of immersion treatment to get better result. In addition, either the chemicals of Folcidin, Benlate or Benlate T-20 can be mixed with rice seeds to get good control of the fungi at the concentration of 1%.

The field experiment was designed to test the effect of chemicals on *G. fujikuroi*. The results showed that the treatment of 4 hours immersion with Folcidin, Benlate, or Benlate T-20 at the concentration of 0.1% obtained good control of the disease. The chemical of Homai, however, the best result was come out from the treatment of 12 hours immersion in the 200 times diluted solution.



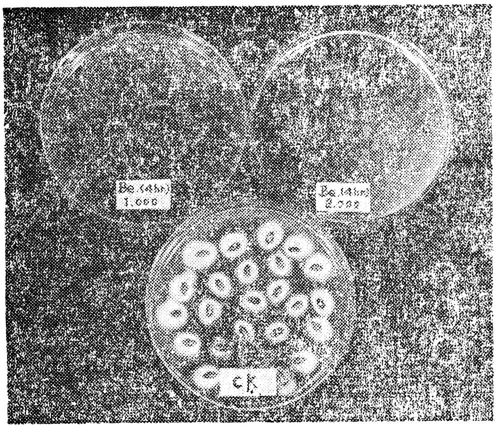
Thiophamine (浸漬 4 小時)

1 : 1,000 CK 1 : 2,000



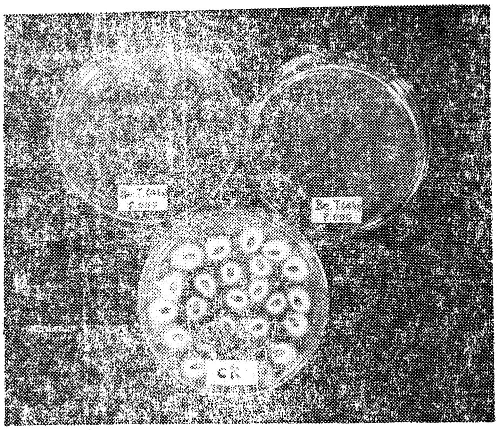
Folcidin (浸漬 4 小時)

1 : 1,000 CK 1 : 2,000



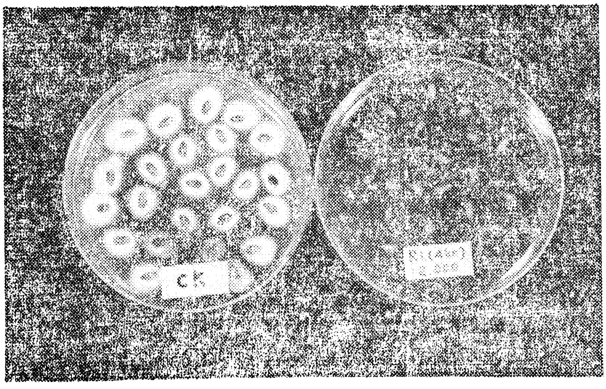
Benlate (浸漬 4 小時)

1 : 1,000 CK 1 : 2,000



Benlate T20 (浸漬 4 小時)

1 : 1,000 CK 1 : 2,000



CK Riogen (浸漬 4 小時) 1 : 2,000

圖二、各種殺菌劑對 *Gibberella fujikuroi* 之制菌效果

環境因素對黃麻纖維品質之影響研究[1]

凌 千 里[2]

一、引 言

民國53～58年間，筆者曾遍赴本省黃麻主要產地，抽樣測定纖維品質結果，發現麻豆、學甲等鄉鎮，每年所產精洗麻，均遠比其他產麻鄉鎮為優；水上、溪口、新港等地所產者則較差，如麻豆53～56年度所產精洗麻之平均拉力為26.47磅，57年為34.29磅，58年為 40.83磅；同年度水上所產者，則分別為18.54磅，23.90磅及 25.45磅，兩地相比，極為懸殊。本省黃麻為政府計劃生產之作物，其品種、栽培方法所差不大，此一地區性之黃麻品質差異，成因何在？饒有趣味，頗值探討。

影響黃麻纖維品質之因子甚多， Kundu (1964) 認為可分二類：一為品種、栽培法、收穫期、浸練調製等易於控制之人為因素；另為土壤、氣候、浸練水質等不易控制之環境因素。本文係就後者各因素為主題，進行試驗。

黃麻為熱帶或亞熱帶作物，性喜高溫多濕，生育期間平均溫度須在 20°C～25°C, 各月平均雨量須有200～300公釐，始能良好生長。嘉南平原為本省黃麻主要產區，其黃麻生育期 4 ～ 8 月之氣溫，居該區南北之臺南、嘉義，初期 4 月之平均氣溫為23.4°C～22.2°C, 收穫期 8 月為27.6°C～27.5°C, 每月平均溫度均在 20°C 以上，極適黃麻生育。位居該區之麻豆、學甲、歸仁、水上、溪口等鄉鎮，緯度差距極近，其氣候環境，按陳正祥 (1959) 之本省氣候類型分，同屬熱帶潤濕氣候，各地差異甚少，對黃麻纖維品質之影響亦應不大。惟該區在黃麻生育初期，雨量貧乏，如麻豆 3 月之平均雨量為70.8mm, 4 月為 81.5mm, 5 月為 182.7mm, 實不足黃麻正常生育所需，尚賴灌溉，而灌溉水之取給，受嘉南大圳輪灌關係，水源不豐，大部份黃麻灌溉與浸練用水，均取自當地深井，地下水源，地區間之差異，在所難免。不同浸練水源，影響纖維品質至鉅，印度布拉馬普特拉河 (Brahmaputtra) 流域之清澈河水 ，其所練得之精洗麻 ，常優於恆河 (Ganges) 。 Scott (1964) 研究浸練因素，認浸練水中含鐵有損纖維顏色，含銅有害浸練，鋁對浸練之進行及纖維品質則無影響。 Myser (1970) 謂：中性之浸練水，有利浸練作用及纖維品質之提高。Watkins 與 Allwood (1948) 則認 HP 對浸練與纖維品質無任何明顯影響。 Kirby (1953) 記述浸練水中鈣之含量與浸練醱酵關係密切，鐵有損纖維色澤。 Roy 與 Mandal (1967) 稱水質對浸練及纖維品質極為重要，軟水可得最佳纖維，弱鹽水影響品質不大，硬水可延緩浸練及使纖維盡失光澤。此外，浸練水之電導度， Redox Potential 及微生物含量等，據 Scott (1964) 研究，亦均與浸練及纖維品質有關。

黃麻最宜栽植於排水良好，土層深厚，並含有多量有機質之植質壤土或壤土。上述各鄉鎮土壤，據梁鉅榮等 (1951) 報導：學甲、麻豆為鹽土類龜子港系植質粘壤土或壤土；麻豆東部另有沖積土與盤層土之局部分佈；水上與溪口之土壤、則分屬盤層土之新營輕粘土；斗六系植質粘土，與沖積土類之八掌系砂質壤土，虎尾系壤土或壤質砂土。各地土壤有異，因此對該等代表型之黃麻產地鄉鎮，其纖維品質所呈現之顯著差異，是否因土壤或水質等環境因素之不同而引起，實有詳加研究之必要。

二、材料與方法

（一）不同環境生長之黃麻於同地浸練對纖維品質之影響試驗 於不同地區生長之黃麻，剝取鮮皮，運至同一浸麻池集中浸練，以比較不同產地環境之黃麻，對纖維品質之影響。

1.試驗報告農試字第六三〇號 本研究之完成，得國家科學委員會之補助，謹此誌謝

2.臺灣省農業試驗所臺南棉麻試驗分所技士

1. 材料　黃麻鮮粗皮

（1）品種：台農1號

（2）來源：由麻豆、歸仁、水上及溪口4地栽培管理相同之麻田取得，並以本分所臺南農場栽培者爲對照。

（3）生育日數：128天。

2. 實施方法　每地選麻田4處，爲4重複，每處採鮮皮40公斤，5地共計 800公斤，於同日收穫後，即刻運回臺南本分所，浸於同一水泥浸麻池，給予相同之浸練管理，待浸練完成，同日洗得精洗麻。

3. 纖維品質測定　各處理之纖維，均於本分所纖維品質檢查室測定影響品質最鉅之拉力負荷(Breaking load) 及耐屈力 (Flex) 等2項，每一樣品測定拉力60次，耐屈力20次，每一地區4處，2次洗麻，共測定拉力480次，耐屈力160次，其結果累加平均之。

（二）不同地區浸練用水對黃麻纖維品質之影響試驗　栽植於本分所之黃麻，運至不同鄉鎮浸練，以測定各地水源水質對黃麻浸練及纖維品質之影響。

1. 材料　黃麻台農1號，第1年試驗於民國59年4月9日播種，8月18日收穫，生育 131天。第2年試驗於民國60年4月22日播種，9月7日收穫，生育138天。

2. 浸練地點　民國59年爲麻豆、歸仁、水上、溪口及臺南等5地，民國60年改爲麻豆、學甲、大埤、溪口、新港、嘉義及臺南等7地，除臺南及嘉義爲本分所試驗用浸麻池各使用1池外，其餘各地均選用2池浸練，選池時以儘量選用不同水源之相異麻池，避免2年使用同一池浸練，期能求得更多不同水源，藉此測定對黃麻纖維品質之不同影響。

3. 浸練方法　於本分所臺南農場種植黃麻，給予同一管理，收穫後剝取鮮皮，隨即分運至各地預定之浸麻池，實施浸練，浸練時給予相同之管理，至各地浸練大部完成，同日洗得精洗麻。

4. 水質分析　每地每處浸麻池，於浸練開始時取得水樣，即送臺灣糖業試驗所化驗服務中心，委請代爲分析其所含之礦物成份及 PH 值等。

5. 纖維品質測定　於本分所纖維品質檢查室中進行，每處理測定樣品數及方法與試驗（一）同。

三、結果與討論

（一）不同環境生長之黃麻於同地浸練對纖維品質之影響試驗　本試驗於民國59年8月14日，彙集自麻豆等5地運回之黃麻鮮皮，於本分所臺南農場舉行浸練，至同月20日、22日分兩次洗麻，所得精洗麻，乾後即於纖維檢查室測定各項品質，其結果如下：

表 1、黃麻不同產地纖維品質比較表

Table 1. Comparison of the average qualities of retted jute among the different localities where jute grew

1 產地 / 2 浸練天數 / 纖維品質 3		歸仁	麻豆	水上	溪口	臺南	L. S. D. 5%	L. S. D. 1%
拉力負荷 Breaking load (lb)	6	35.97	37.40	38.85	39.67	37.62	N.S.	N.S.
	8	30.12	33.25	35.21	35.03	31.52	N.S.	N.S.
耐屈力 Flex (cycle)	6	1372.24	1262.63	1300.61	1367.74	1257.27	N.S.	N.S.
	8	1142.48	1025.75	1083.01	1121.24	1023.17	N.S.	N.S.

1. Localities of test.
2. Days required for retting.
3. Quality of retted fiber.

由上表知：黃痲各產地間拉力負荷、耐屈力等纖維品質之差異，經變方分析結果，均未達顯著平準，即黃痲品種、栽培管理、生育日數與浸練環境等皆相同，而生長環境有異時，對纖維品質之影響不大。故本省黃痲產區各鄉鎮，其所產黃痲品質之優劣，決非產地間之天然生長環境所使然。

（二）不同地區浸練用水對黃痲纖維品質之影響試驗　本試驗分兩年舉行，第 1 年於民國59年 8 月19日分 5 地 9 池浸痲，同月24日浸練 5 天及28日浸練 9 天，分別洗得精洗痲。第 2 年於民國60年 9 月 8 日分 7 地12池浸痲，同月14日洗痲，浸練 6 天。茲將各項結果分述如下：

1．浸練用水

（1）浸練水來源及浸痲池形態

表 2.　各地浸練水來源及浸痲池形態調查表

地　　區	浸痲池代號	浸　痲　池　形　態	浸　練　水　來　源
歸　　仁	A_1	池塘，排水溝過道	雨水、嘉南大圳灌排水
〃	A_2	小排水溝	排水溝廢水、雨水
痲　　豆	B_1	排水溝廢水蓄積處之死水池塘	雨水、排水溝廢水
〃	B_2	大池塘排水溝匯集交流處	雨水、嘉南大圳灌排水
水　　上	C_1	排水池塘	雨水、八掌溪灌漑水及排水溝廢水
〃	C_2	大水溝流動水	八掌溪灌漑水
溪　　口	D_1	大排水溝、流動水	由雨水、北港溪水、地下水、灌漑農田所排出之廢水
〃	D_2	田邊排水溝	雨水、田間廢水
臺　　南	E_1	本分所試驗用水泥浸痲池	淺井、地下水

由上表知：各地浸練用水來源，雖有同爲雨水或嘉南大圳灌漑水者，但大部均經當地灌排水溝或廣濶田野，輾轉匯集蓄積而成，當地土中之可溶性礦物成份，必可大量溶於此等水中，故在實質上，此等水塘或排水溝中之水，足可視爲代表當地之地區性水。60年度所選浸痲池，其形態及浸練水源，除嘉義 1 地利用本分所工作站深井地下水，導入水泥池作爲浸練水源場所較特殊外，其餘各地則與59年度者相仿，不贅述。

（2）浸練水之水質　民國59年度於 8 月19日自 5 地 9 池取得水樣，民國60年度於 9 月 8 日自 7 地12池取得水樣，當日送臺灣糖業試驗所委請分析水質，如下表：

表 3.　第 1 年度各地浸練用水之水質分析表

Table 3. Analysis of retting water from different locality in 1970

地　點 Locality of test	歸　仁		痲　豆		水　上		溪　口		臺　南
浸痲池代號 Symbol of pond	A_1	A_2	B_1	B_2	C_1	C_2	D_1	D_2	E
pH	7.4	7.3	7.2	6.4	6.2	7.3	7.3	7.8	6.3
電導度 $Ec \times 10^6$ at 25°C	240	220	1,500	1,700	520	340	770	1,100	1,760

陽離子 Cations	Ca mc/L	1.07	1.28	3.84	4.81	2.56	1.60	3.20	4.38	6.62
	Mg mc/L	0.62	0.62	3.04	4.18	1.46	1.26	1.67	1.44	3.75
	Na mc/L	0.45	0.45	4.25	3.90	0.80	0.80	2.30	3.45	3.70
	K mc/L	0.22	0.23	3.63	4.07	0.90	0.19	0.23	2.21	4.07
	Fe PPM	1.40	1.22	3.12	0.70	0.40	0.80	0.54	0.52	0.60
陽離子總量 mc/L Total Cations		2.36	2.58	14.76	16.96	5.72	3.85	7.40	11.48	18.24
陰離子 Anions	HCO_3 mc/L	1.60	1.65	8.60	9.40	4.30	2.00	3.15	3.70	13.20
	CL mc/L	0.44	0.45	4.99	5.65	0.80	0.55	1.15	2.45	5.65
	SO_4 mc/L	0.43	0.49	1.92	2.05	0.33	0.99	3.65	5.08	0.49
陰離子總量 mc/L Total Anions		2.47	2.59	15.51	17.10	5.43	3.54	7.95	11.23	18.34

表 4. 第2年度各地浸鍊用水之水質分析表

Table 4. Analysis of retting water from different locality in 1971

地點 Locality of test		麻豆		溪口		臺南	學甲		大埤		新港		嘉義
浸蔴池代號 Symbol of pond		B_3	B_4	D_3	D_4	E_1	F_1	F_2	G_1	G_2	H_1	H_2	I_1
pH		7.35	7.05	7.60	7.50	7.00	6.75	7.35	7.25	7.50	7.30	7.15	6.95
電導度 $EC\times10^6$ at 25°C		1,120	1,040	1,650	900	1,720	400	1,250	880	520	700	480	1,620
陽離子 Cations	Ca mc/L	4.15	5.29	5.18	4.56	7.41	2.02	3.16	3.47	2.12	3.11	2.59	11.19
	Mg mc/L	3.48	3.10	4.20	1.76	3.89	1.24	3.16	2.44	0.89	1.61	1.38	4.25
	Na mc/L	3.30	3.00	5.35	2.80	6.80	0.95	5.80	2.30	1.30	2.85	1.15	3.20
	K mc/L	0.58	0.15	1.66	0.09	0.14	0.06	0.16	1.07	0.79	0.08	0.03	0.04
	Fe PPM	0.28	0.15	0.48	0.15	0.14	0.10	0.13	0.19	0.23	0.16	0.26	0.12
	NH_4 PPM	9.60	1.03	16.25	0.30	1.39	2.65	1.63	0.46	0.90	0.30	0.16	0.41
陽離子總量 mc/L Total cations		11.45	11.54	16.39	9.21	18.24	4.27	12.28	9.28	5.10	7.65	5.21	18.86
陰離子 Anions	CO_3 mc/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HCO_3 mc/L	8.73	6.95	11.45	4.49	8.14	3.28	4.57	6.54	3.67	5.16	3.97	7.15
	SO_4 mc/L	0.96	2.88	0.76	3.60	4.03	0.74	1.86	1.18	0.40	1.40	0.78	3.13
	C_l mc/L	2.22	1.58	5.22	1.09	6.17	0.39	5.52	1.48	1.06	0.79	0.44	3.95
	NO_3 PPM	0.05	0 56	0.08	0.69	0.43	0.08	0.18	0.63	1.04	1.60	0.30	0.54
	P ppm	2.15	0.20	5.84	0.08	0.00	0.04	0.03	0.31	0.21	0.39	0.01	0.00
陰離子總量 mc/L Total Anions		11.91	11.41	17.43	9.18	18.34	4.41	11.59	9.11	5.13	7.35	5.19	18.23

綜觀3、4兩表，各地浸練水之 PH 值皆在7左右，適合浸練作用之正常進行。水中礦物含量，各池間之差異極大，B_1、B_2、D_2、D_3、E、E_1 及 I 等池之電導度 (Electrical conductivity) 陽離及陰離子，均數倍於其他各池，尤其E池電導度 1760Microm hos/cm, 陽離子18.24meg/L, 陰離子18.34meg/L, 比 A_1、A_2 同項目高7～8倍，爲參試各池之首，此與臺南本分所浸麻池 (E)，概用地下井水有關。一般地下水之礦物含量，均較多於河川灌漑水。60年度增浸練水中磷、氮之分析，磷以 D_3 之 5.84 ppm, B_3 之 2.15 ppm 爲最高，地下水 E_1、I 則未見絲毫磷之痕跡。銨態氮亦以D_3之 16.25 ppm, B_2 之 9.60 ppm 遠逾其他各池，B_3、D_3 以田間排出之廢水爲主，故積有多量之磷與氮。

2.纖維品質 於各地洗得之精洗麻，即刻運回臺南本分所，乾後由纖維檢查室分別測定各項品質，其平均結果如下：

表 5. 第1年度黃麻不同浸練用水纖維品質比較表

Table 5. Comparison of the average qualities of retted jute among the different retting water in 1971

浸練地點 Locality	浸麻池代號 Symbol of pond	纖維品質檢查 Quality of retted fiber			
		拉力負荷 Breaking load (lb)		耐屈力 Flex (cycle)	
		浸練5天 Retting for 5 days	浸練9天 Retting for 9 days	浸練5天 Retting for 5 days	浸練9天 Retting for 9 days
歸仁	A_1	26.15	19.74	652.96	322.75
	A_2	26.62	18.64	804.08	401.96
麻豆	B_1	39.35	22.87	821.96	342.00
	B_2	40.60	24.22	771.88	369.83
水上	C_1	23.85	13.40	427.17	137.33
	C_2	21.43	10.53	243.13	61.63
溪口	D_1	28.71	19.99	452.75	249.38
	D_2	34.73	22.01	643.96	359.88
臺南	E_1	43.40	38.37	1,038.38	830.42

表 6. 第2年度黃麻不同浸練用水纖維品質比較表

Table 6. Average breaking load of retted jute among the different retting water in 1971 (lb)

浸練地點 Locality of test	麻豆		溪口		學甲		大埤		新港		臺南	嘉義
浸麻地代號 Symbol of pond	B_3	B_4	D_3	D_4	F_1	F_2	G_1	G_2	H_1	H_2	E_2	I_1
平均拉力負荷 Breaking load	27.1	29.5	40.2	22.8	26.1	30.6	29.5	21.8	28.1	25.6	30.6	35.4

由上2表觀之，各地區之平均拉力以臺南 E_1、麻豆 B_1、B_2 及溪口 D_3 等池較優；水上 C_2、大埤 G_2 及溪口 D_4 等池較差，最高 E_1 所練得之43.40磅，比最低 C_2 之 21.43磅，逾2倍。耐屈力亦以臺南 E_1 之1038轉冠於各池，比 C_2 之243轉，逾4倍，其他各池間之差異亦大。

3.浸練用水與黃麻纖維品質之相關　各地浸麻池浸練用水之水質與黃麻拉力負荷、耐屈力等纖維品質間之相關，經統計後之相關 r 值，及查 Fisher 氏「不同顯著水準表」，獲知 r 之顯著情形，列於表7。

表 7. 黃麻浸練水質與纖維品質之相關係數

Table 7. Correlation coefficient between the quality of retting water and retted fiber qualities of jute

年 份 Year		1970		n=9		1971 n=12
纖維品質 Quality of retted fiber		拉力負荷 Breaking		耐屈力 Flex		拉力負荷
浸練天數 Days required for retting		5天	9天	5天	9天	6天
pH		− 0.2651	− 0.2650	− 0.2180	− 0.2556	− 0.01396
電導度 $EC \times 10^6$ at 25°c		0.8532**	0.6724*	0.5567	0.5461	0.81832**
陽離子 Cations	Ca	0.7952*	0.7240*	0.5244	0.6264	0.53964*
	Mg	0.7761*	0.5906*	0.4832	0.4677	0.79053**
	Na	0.8227**	0.5918	0.4862	0.4468	0.59406*
	K	0.8439**	0.6515	0.6222	0.5574	0.36268
	Fe	0.1838	0.0416	0.3775	0.0089	0.36495
	NH_4	—	—	—	—	0.53588*
陽離子總量 Total cations		0.8519**	0.6809*	0.5618	0.5597	0.73527**
陰離子 Anions	HCO_3	0.7884*	0.7207*	0.6157	0.6403	0.73604**
	SO_4	0.2323	0.0354	− 0.1065	− 0.0825	0.14181
	Cl	0.8540**	0.6769*	0.6214	0.5698	0.66538**
	NO_3	—	—	—	—	− 0.32548
	P	—	—	—	—	0.56712*
陰離子總量 Total Anions		0.8550**	0.6822*	0.3424	0.5594	0.74966**

5% 差異顯著水準　　1% 差異顯著水準

* Significant at 5% level.　　** Significant at 1% level.

由上表知，浸練水之電導度及鉀、鈉、鈣、鎂等陽離子、酸性碳酸、氯等陰離子之含量與黃麻纖維拉力負荷之正相關現象，均非常顯著，尤其浸練5天者，達1%顯著度之頻率極高。各溶質含量與黃麻耐屈力之相關情形，雖較遜於拉力而未達顯著基準，但從各係數之方向及趨近於5%顯著基準之距離觀之，仍有相當程度之正相關存在。鐵、硫酸離子與纖維拉力及耐屈力之相關甚爲輕微。PH 值

則有程度甚淺之負相關現象出現。本省不同地區之浸練用水，因其中所含溶質之量與質不同，故對黃麻纖維品質之影響亦有異。

四、結　　論

（一）黃麻之栽培品種、管理方法、生育日數與浸練環境相同，而於不同環境下生長，對纖維品質不受影響。

（二）浸練水質與黃麻纖維品質間發生極密切之關係，水中鉀、鈉、鎂、鈣、氯及酸性碳酸等離子影響尤大，此等離子含量高者，顯著有利於黃麻纖維品質之提高。本省不同地區水中溶有此等元素與化合物之成份及濃度有異，其影響於黃麻纖維品質之程度亦隨之有異。

五、參考文獻

1. Kundu B. C. Basak K. C. & Sarcar D. B. (1959) Jute in India, P. 112-124 Indian Central Jute Committee
2. Kundu A. D. (1964) Factors influencing retting of jute, Tropical abstracts Vol. 20 No. 7
3. Kirby R. H (1953) Vegetable fiber, P. 69, A world crops boods, Leonard Hill Inter-science.
4. Myser A. M (1970) Effect of neutralization of retting liquor on the progress of retting and quality of fiber, Tropical abstracts Vol. 26 No 9 Sept. 1971.
5. Roy A. B. & Mandal A. K. (1967) Retting and quality of jute fiber, Indian Central Jute Committee.
6. Scott K. J. (1964) An experimental study of factors affecting the retting of kenaf ribbons, Tropical abstracts Vol. 19 No. 10
7. Scott. K. J. (1964) The physical and chemical changes accompanying the water retting of kenaf ribbons. Tropical abstracts Vol. 20 No. 8
8. Watkin J. M. & Allwood E. (1948) Retting of kenaf, Journal American Society of Agronomy Vol. 40 No. 7-12 P 997-1004
9. wilcox L. V. (1958) Determining the quality of irrigation water, Agriculture Information bulletin No. 197 U. S. Dept. of Agriculture.
10. 梁鉅榮、陳春泉、林敬德、黎靜韻（1951）臺灣省臺南縣之土壤，臺灣省農業試驗所報告第 6 號。
11. 陳正祥（1959）臺灣地誌，敷明產業地理研究所研究報告第94號。
12. 淩千里、季景元、陳梯全（1968）臺灣黃麻及鐘麻纖維品質測定報告，臺灣省政府農林廳臺灣農業季刊 4 卷 2 期。
13. 臺灣省農業試驗所臺南棉麻試驗分所年報（歷年）
14. 臺灣省氣象局（歷年）農業氣象旬刊。

STUDIES ON INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS UPON THE WATER RETTING AND FIBER QUALITIES OF JUTE

by

C. L. Ling*

1. When the jute has been retted in the same pond of retting water, there is no statistically significant difference of the qualities of jute retted fiber among different localities where jute grew.
2. The retting water from different localities, consisting of various water-soluble substances, are found to be greatly influence the qualities of jute retted fiber. Hence, there is significant benefit to ret the ribbons of jute in water of higher mineral content for the sake of improving the qualities of fiber.

Serial No. (Q)630

* Specialist, Tainan Fiber Crops Experiment Station, TARI, Taiwan, Republic of China.

BREEDING OF KENAF THROUGH MUTATION INDUCED BY GAMMA-RAYS AND THERMAL NEUTRONS [1]

M. L. LAI AND JAMES M. DEMPSEY [2]

Kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*), the best substitute for jute, is an annual herbacious plant. Its fiber is normally used for the production of hessians, twines and fishing nets. Recent research in the U. S. A. has shown that paper pulp made from mature kenaf stalk has characteristics comparable with or even superior to hardwood and softwood pulps bond paper, speciality paper, fine papers, structural boards and blends with wood pulps. Several different kinds of paper are proposed uses for kenaf.

Some better mutants of kenaf with fewer prickles, resistance to cliological fungi and tolerance to pests and insensiveness to daylight are desired. These characters may be selected from the progenies of seeds treated with radiation which is the most efficient method to improve the qualitative characters of the crops.

Possibly the most serious limitation to the successful of kenaf in the United States is its susceptibility to *Meloidogyne incognita, acrita* and other root-knot nematodes and associated root-rot organisms.

Allohexaploid (2n=108) F and F interspecific hybrids of kenaf-roselle (*Hibiscus cannabinus H. sabdariffa*) were intermediate in their resistance to *M. incognita acrita*, between their moderately resistant tetraploid parent, roselle (*H. sabdariffa* L.), and their susceptible diploid parent, kenaf (*H. cannabinus* L.) (Wilson and Adamson 1970).

U. S. Plant Introduction Station, Savannah, Georgia, is carrying out a task to select the better mutants of kenaf in their resistance to the cotton root-knot nematode (*M. incognita acrita*) from the progenies of seeds treated with radiation. (Lai 1972).

Materials and Methods

By virtue of "gamma ray" and "thermal neutron" produced by 100 KW pooltype "Atomic Reaction Generation" and the "Cobalt 60" furnished by the Atomic Science Institute, the University of Florida, for advanced study, the healthy, mature seeds of kenaf have been treated at various rates listed below :

1. Gamma rays : 200 sterilized seeds of kenaf Everglades 71 with 96% germination were treated at 0 (control) , 5000, 10000, 15000 and 20000 R (as G ck, G_1, G_2, G_3 and G_4, respectively) on July 29 at University of Florida.

2. Thermal neutrons : 200 seeds of Everglades 71 were treated on August 15 with

---

1. Serial No. (Q) 631

2. Senior specialist and director, Tainan Fiber Crops Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Tainan, Taiwan, R. O. C. and tropical fiber crops specialist, Department of Agronomy, University of Florida, Gainesville , Florida 32601, U. S. A.

different intensities and duration of thermal neutron as following : $0.6\times10^8/cm^2$, $1.2\times10^8/cm^2$, $1.8\times10^8/cm^2$, $2.7\times10^8/cm^2$, $3.6\times10^8/cm^2$ and $7.2\times10^8/cm^2$ (as TN_1, TN_2, TN_3, TN_4, TN_5, and TN_6) . Control (TNck) seed with germination were untreated.

I. Field Trials :

Land preparation : Field plots were located on fine sand, University of Florida Experimental Farm, Gainesville, Florida at latitude 29°41′ North. The proceeding crop, the young pea was plowed and rototilled on July 26th and 27th. On July 30th, the field was treated with Nemagon on 36″contours at the rate of 1 gallon per hectare and was embedded. Beds were leveled on August 4th and 36″ rows were Nemagon was applied, were marked. On August 5th, land was staked off for planting. Treatments were arranged at random within each of two replications. Each plot was one row 9 m. long with 10 cm spacing. The distance between rows was 90 cm. On August 6th land is fertilized with 1 cup of organic compounds. On August 9th and 18th, all seeds treated with gamma rays and thermal neutron were sowed respectively. On September 15th, the 2nd application of 2 cups of organic compounds and 1/2 cup of phosphite were made. All seeds treated either with gamma rays or thermal neutron were planted on August 5th and 17th, 1971, respectively. The lst weeding was performed on August 24th, 1971, the 2nd weeding on September 13th and 14th, 1971.

II. Greenhouse Trials

All germinated seeds were planted in plastic boxes in size of 5 cm square at top, 4 cm square at bottom and 5 cm tall, treated with Nemagon. The arenaceous soil was used. One seed was planted to a depth of 10 mm in each box. All seeds treated either with gamma rays or with thermal neutron were planted on August 5th, on 16 th, 1971, respectively. Treatments were replicated four times with five plants in every plots.

On August 19th each plot of the gamma-ray treatments and that of control were fertilized with 20 ml liquer (half teaspoon in two litter of water) first time August 25th gamma rays, thermal neutrons and control each plot were fertilized 20 ml liquer second and first times on August 27th and 28th all treatment and control were moved to seeding bed. On September 2nd each plot of all treatments and control were fertilized with 20ml liquer third and four times.

The growth condition of plants kept in the field as well as in the greenhouse were investigated in every half month, and all plants were harvested December 16th, 1971 and January 16th, 1972, respectively.

Results and Discussion

I. Greenhouse Observations

Plants flowered 11 to 12 weeks after sowing in the greenhouse have been observed. Yet no seeds have been collected from these plants due to the abnormal growth. The results are clearly shown in figure 1 and table 1.

Table 1. Greenhouse trial of kenaf : investigation of growth in M

Sowing date:August 5th (G) or 16th (TN),1971
Harvesting date:January 16, 1972

Treatment	Germination %	Flowering		No. of plants plant/row					Fresh stem weight g/row				
		Begin	Full bloom	I	II	III	IV	mean	I	II	III	IV	mean
G_1	90	10/28	11/4	5	5	5	—	3.5	136	91	113	—	86
G_2	85	10/28	11/4	5	5	2	2	3.5	91	91	50	45	68
G_3	90	10/28	11/4	5	5	5	2	4.3	91	218	117	41	112
G_4	95	10/28	11/4	5	5	3	1	3.5	113	127	45	5	69
G (ck)	100	10/28	11/4	4	5	4	2	3.8	96	110	91	50	86
TN_1	95	10/28	11/4	3	5	4	2	3.5	18	82	54	41	50
TN_2	95	10/28	11/4	5	5	5	2	4.3	64	82	91	14	64
TN_3	85	—	—	5	5	4	—	3.5	54	82	82	—	41
TN_4	95	10/28	11/4	5	4	2	0	2.8	45	23	23	—	23
TN_5	80	—	11/4	5	5	5	1	4.0	50	96	54	14	54
TN_6	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TN(ck)	90	—	—	5	3	1	3	3.0	50	45	5	18	23

2. Field Observation

Many plants flowered 10 to 11 weeks after sowing had been carefully observed. Seeds from all these treatments had been collected and results are shown in figure 1 and table 2.

Table 2. Field trials of kenaf : investigation of growth in M_0

Sowing date:Aug. 9-10, 16, 1971
Harvesting date:Jan. 15-16, 1972

Treatment	Germination	Flowering		Plant height m	No. of plants plant/row			Fresh stem weight kg/row			Seeds wt. g/row			Choosed plant
		Begin	Full bloom		I	II	mean	I	II	mean	I	II	mean	
G_1	92	10/20	11/6	2.342	78	82	80	8.67	16.34	12.50	312	465	387	5
G_2	91	10/20	11/6	2.374	86	83	85	13.21	18.16	15.68	346	555	451	5
G_3	96	10/20	11/6	2.139	86	86	86	8.67	19.75	14.20	326	624	475	5
G_4	96	10/20	11/6	2.274	85	86	85	9.76	18.16	13.96	369	479	424	4
Gck	93	10/20	11/6	2.254	82	85	83	13.71	15.66	14.68	343	547	445	—
TN_1	60	—	—	2.037	53	52	52	4.58	7.03	5.80	135	236	186	5
TN_2	65	10/20	11/6	2.300	56	58	57	9.70	6.72	7.86	291	206	249	5

TN_3	71	11/1	11/6	1.951	51	88	69	9.12	6.26	7.69	227	148	188	4
TN_4	65	11/1	11/6	1.811	47	64	55	5.17	4.63	4.90	138	110	124	3
TN_5	68	11/1	11/20	1.328	49	53	51	1.59	3.40	2.49	17	49	33	2
TN_6	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TNck	74	10/20	11/6	2.327	65	68	66	10.62	10.35	10.48	309	401	355	—

The vigours of seedings in different treatments of gamma rays are higher than the check both in the greenhouse and field trials. The treatment at 15000 R is higher than the others. While the plant heights between different treatments are significant at the harvest stage.

In treatments of thermal neutron at $7.2\times10^8/cm^2$ the seedings were all dead in one month after germination both in the greenhouse and in the field trials. It is possible that this intensity and duration of thermal neutron treatment is too high. In the greenhouse trials, the vigours of seeding in treatments of thermal neutrons at $0.6\times10^8/cm^2$, $1.2\times10^8/cm^2$, and $1.8\times10^8/cm^2$ are higher than the check. But the plant heights between different treatments are not significant at the harvest stage.

While in the field trials, the vigours of seedings in different treatments are lower than check. The plant heights in different treatments of gamma ray are significantly higher than check at the harvest stage. The plant height, number of plant, fresh stem weight and seeds weight in different treatments of thermal neutrons are lower than check, but in the treatments of gamma rays at 10,000 R and 15,000 R are higher than the check. The study would be carried out in the future at M_1 and M_2 generation.

Summary

Gamma-irradiation of kenaf seeds of variety Everglades 71, at 5000, 10000, 15000 and 20000 R was investigated as a method of inducing potentially valuable mutants in kenaf. So did the thermal neutron treatments with the different intensities and duration of $0.6\times10^8/cm^2$, $1.2\times10^8/cm^2$, $1.8\times10^8/cm^2$, $2.7\times10^8/cm^2$, $3.6\times10^8/cm^2$ and $7.2\times10^8/cm^2$. Stimulative effects from irradiation were indicated in that seedling vigor and plant height were greater in the M_0 15000 R treatment than in the control. As far as thermal neutron treatments were concerned, there was no great effects on either plant vigor or plant height except the death of all seedings in the NT $7.2\times10^8/cm^2$ treatment.

Variability from interspecific hybridization has been of limited value in applied breeding programs since most of desirable features from other species are frequently linked with undesirable agronomic characters. Success in breaking these associations has not been achieved to date in most instances. Due to the rather limited variability in kenaf and difficulties in using that brought in by hybridization, there is need for other means of increasing variability and studying the potential use of such variability in breeding programs. The study described above was initiated to investigate the effectiveness of gamma- and thermal neutron-irradiation of kenaf seeds in inducing potentially valuable mutants and increasing the variability in quantitative characters.

Acknowledgement

My thanks are to Dr. E. G. Rodgers, professor and Graduate Coodinator of the Agronomy Department, the University of Florida, for arranging the greenhouse and field trials and Dr. N. J. Diaz, asst. prof. of the Nuclear Engineering Sciences, The University of Florida, for treating the kenaf seeds.

Literature cited

Arnold H. Sparrow, (1961) Type of ionizing radiation and their Cytogenetic effects. Mutation and Plant Breeding P. 55–93. Brookhaven National Laboratory. Upton N. Y.

Chu, H. I. (1966) Producing New Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Varieties through mutation induce by thermal neutrons and gamma-rays. (in Chinese) printed by Tainan Fiber crops Exp. Sta.

Dempsey, J. M. (1963) Long vegetable fiber development in South Vietnam and other Asian countries, 1957–1962. USOM. Saigon 179 pp. Gustafsson, A. 1947 Mutation in agri-cultural plants. *Hereditas* 33 : 1–100

Gregory, W. C. (1956) The comparative effects of radiation and hybridization in plants breeding Geneva conference paper. Peaceful use of Atomic Energy.

Joyner, J. F. and F. D. Wilson (1967) Effect of row and plant spacing and time of planting on seed yield of kenaf. *Econ. bot.* 21 : 99–102.

Konzak, C. F. (1957) Genetic effects of radiation on higher plants. *Quar. Rev. 32* : 27–45.

Lai, M. L. (1972) The report of studies in University of Florida. (in Chinese) printed by Tainan Fiber Crops Exp. Sta.

Muntzing, A. (1963) Some recent results from breeding work with ryewheat. In. Akerberg, E. et al. (Eds) Recent Plant Breeding Research, Svalof, 1946–61 : 167–168.

White, G. A. and J. J. Higgins (1964) Growing kenaf for paper. In : B. R. Crandall (Ed) Second International Kenaf Conference, U. S. Department of State, Agency for International Development 27–40.

Wilson, F. D. (1964) Improvement of kenaf through interspecific hybrization. In : B. R. Crandall (Ed) Second International Kenaf Conference, U. S. Department of State, Agency for International Development : 213–221.

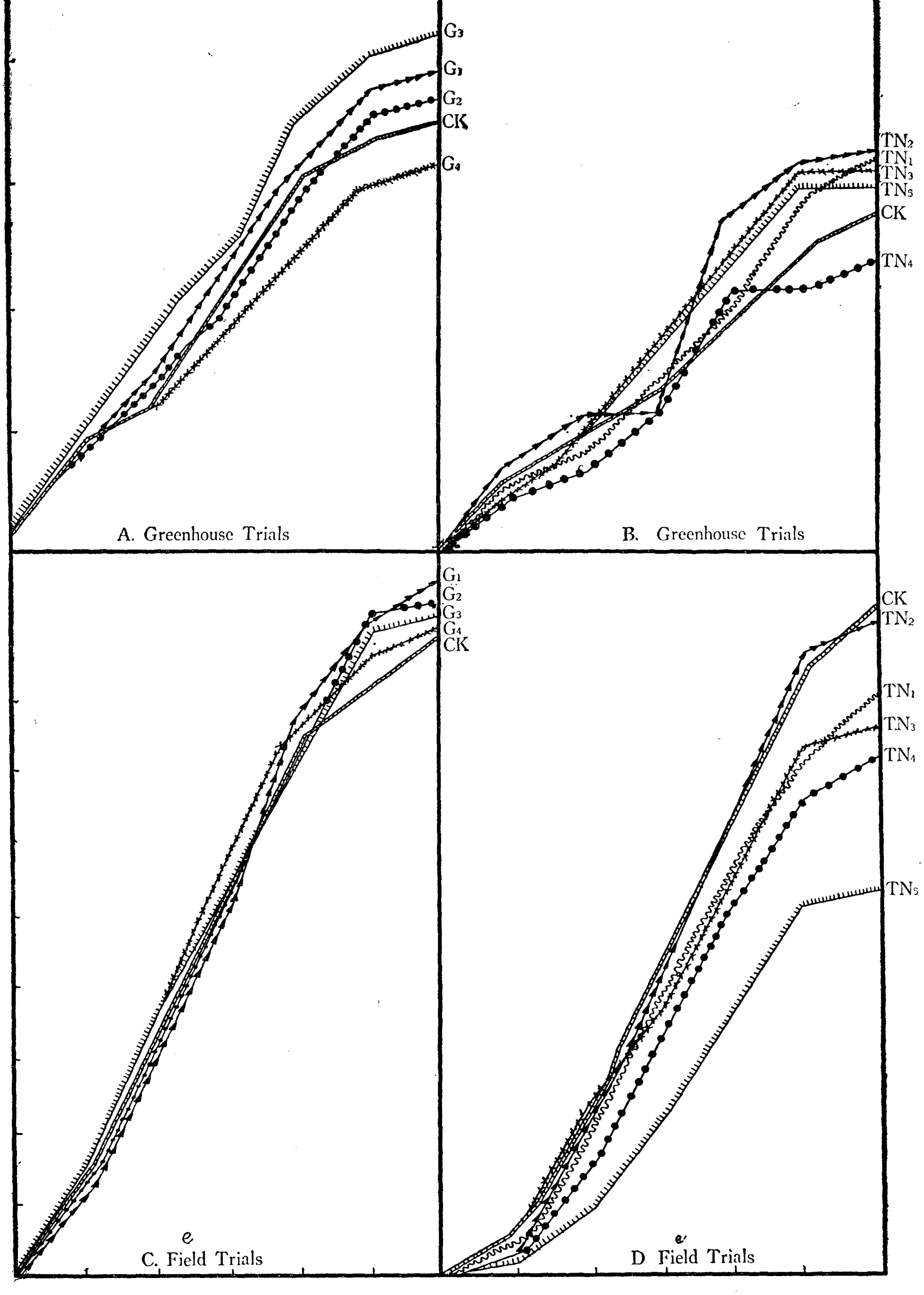
Wilson, F. D. and M. Y. Menzel (1967) Interspecific hybrids between kenaf (*Hibiscus cannabinus*) and roselle (*H. sapdariffa*) *Euphytica 16* : 33–44.

Wilson, F. D. and T. E. Summers (1966) Reaction of kenaf, roselle and related species of Hibiscus to root-knot nema todes. *Phytopathology* 56 : 687–690.

Wilson, F. D. and W. C. Adamson (1970) Reaction to cotton root-knot nematodes and the pollen and seed fertility of kenaf-roselle (*Hibiscus cannabinus H. sabdariffa*) *Eupytica 19* : 349–355.

Winchester, J. A. (1964) Kenaf nematodes. In : B. R. Crandall (Ed) Second Inter-national Kenaf Conference, U. S. Department of State, Agency for International Development: 188–189.

Figure 1. The vigour in Mo between different treatments of gamma rays and thermal neutrons in greenhouse and field trials.



伽瑪線及熱中子處理鐘麻種子誘變育種之研究

賴 銘 立　J. M. Dempsey

本試驗研究於1971年8月至1972年1月在美國佛羅里達州立大學農業試驗場進行。其目的在探討利用伽瑪線及熱中子處理鐘麻種子進行誘變育種之價值；並比較兩種射線處理鐘麻種子最適當之劑量，期能在後代 Mo 中選拔豐產並具抗根瘤線蟲之品系。茲將試驗結果簡述如下：

一、本試驗以美國佛州推廣栽培之鐘麻品種 Everglade 71爲材料，伽瑪線處理包括5000、10000、15000 及 20000 R 4種，並以不處理區爲對照；熱中子處理包括 0.6×10^{8}/cm², 1.2×10^{8}/cm², 1.8×10^{8}／cm², 2.7×10^{8}/cm² 及 7.2×10^{8}/cm² 6種，並以不處理區爲對照，分別在玻璃室及田間進行。

二、鐘麻種子經熱中子處理後由 M_0. 之觀察調查，植株高度、收穫株數、鮮株重及採種量恆較未處理之對照區爲低，且照射時間逾長者逾低。7.2×10^{8}／cm² 處理區由於照射時間過長，萌芽後幼苗相繼枯死。伽瑪線各處理中以 10,000及15,000 R 兩區其植株高度、收穫株數及採種量恆較對照區爲高，各處理區均在田間分別選取生育高大根部無根瘤線蟲感染之優良單株，編號採收蒴果，寄回本分所繼續進行觀察選拔。

三、鐘麻種間雜交，常由於雜交後代細胞染色體發生連鎖現象而不易獲得具有抗病及優良農藝性狀之品系，利用伽瑪線及熱中子進行誘變育種，期能在誘變後代中選獲豐產、質佳之抗根瘤線蟲之品系。

本文係第一作者在美國進修報告之一部份。

1.試驗報告農試字第六三一號。

2.臺灣省農業試驗所臺南棉麻試驗分所技正兼分所長及美國佛羅里達州熱帶纖維作物專家。

葱薊馬粒狀殺蟲劑之防治試驗[1]

張 良 傳[2]

摘　　要

葱薊馬是葱、韮、蒜等石蒜科蔬菜之重要害蟲，在本省多於低溫期9月至翌年4月間發生為害，被害嚴重之葉多數呈發育不良、萎縮，甚致枯死，故影響產量甚鉅。本試驗採用8種粒狀殺蟲劑，處理定植溝土壤，每種藥劑分二種藥量，即每公頃有效成分1.0及1.5公斤，施藥後立即定植葱苗，經30、50、70及90天調查潛蠅之為害率。結果除 Dyfonate 藥效較差外，其他各處理均有良好效果，惟高藥量（1.5公斤／公頃）比低藥量（1.0公斤／公頃）之藥效為佳，同時藥劑間以 Thimet 與 Cyolane 比其他藥劑 Disyston, Solvirex, PSP 204, Perfekthion 及 Hosdon 之藥效長，前者約可維持90天左右，後者約可維持40天左右。

一、前　　言

葱薊馬（*Thrips tabaci* Lindemen）為石蒜科蔬菜類如葱、蒜及韮菜等之主要害蟲，在臺灣常於低溫之9月至翌年4月間發生。主要為害葉部，尤以背光及背風之一面，或葉部折摺之內側受害最甚。葱薊馬具有銼吸式口器，加害時僅銼碎葉之表皮組織，故被害部均呈蒼白色細斑點，嚴重者常使葉部由葉尖部起向下乾枯，影響被害植株發育及產量甚鉅。葱薊馬不論成蟲或若蟲行動敏捷，如被觸動，立即跳離葉部，故調查時無法計其蟲數，僅能採取葉部，檢查被害葉數及被害程度。

本試驗採用粒狀殺蟲劑，於葱苗移植時施藥於植溝中，預防葱薊馬之為害。關於採用粒狀官能性殺蟲劑處理土壤，以預防作物地上部害蟲之試驗，已有較多報告，尤其防治薊馬之試驗有 Cleveland 與 Smith（1965），用 Disyston 粒劑防治棉花薊馬⑩，Verma （1966）在印度防治葱薊馬⑰，Howland 與 Davis 用多種粒劑防治葱薊馬及蚜蟲，證明具有6至9星期效力⑬㉑㉒，Davis 等（1966）以多種粒狀官能殺蟲劑預防棉薊馬、蚜蟲、葉潛蠅、紅蜘蛛及浮塵子等，亦證明具有1至2個月之治蟲效果⑫。Cowan 與 Davis（1967）以 Temik 粒劑防治棉薊馬及浮塵子亦有5至10星期之治蟲效果⑪。由此可見粒狀官能殺蟲劑防治作物害蟲方面之實績，並已大量被採用進行試驗。本試驗進行時得施新富技術助理員協助，報告整理後承應用動物系邱主任瑞珍、陶家駒及林珪瑞先生等斧正，特此伸謝。

二、試 驗 材 料

（一）作物品種：四季葱。

（二）試驗藥劑：

1. 5%PSP 204 G. ：0, 0-Disopropyl-S-ethylsulfinyl methyldithio phosphate.
2. 5% Di-syston G. ：0, 0-Diethyl-S-2 (ethylthioethyl) phosphorodithioate.
3. 5% Solvirex G. ：0, 0-Diethyl-S-2 (ethylthioethyl) phosphorodithioate.
4. 5%-Perfekthion G. ：0, 0-Dimethyl-S-(N-methyl carmamoyl methyl) phosphorodithioate.
5. 5% Dyfonate G. ：0-Ethyl-S-Phenyl-ethyl phosphorodithioate.
6. 5% Hosdon G. ：0, 0-Dimethyl-S-isopropythioethyl phosphorodithioate.
7. 10%Thimet G. ：Phorate (0, 0-diethyl S-ethyl thiomethyl) Phosphorodithioate.

---

1. 試驗報告農試字第六三二號。
2. 臺灣省農業試驗所技士。

8. 10% Cyolane G. : 2- (diethoxyphosphosphinylimino) -1, 3-dithiolane.

三、試 驗 方 法

(一) 田間設計　供試之八種粒狀殺蟲劑，每種採用二種用量，即每公頃使用有效成分1.0及1.5公斤，8 種藥劑有16處理與一無施藥對照，共計17處理，採逢機完全區集設計，重複 4 次，共68小區，每小區面積 $12m^2$ ($1.2\times1.0m$)，行距 30 cm，株距 20 cm，每小區種植30行，每行 6 叢。

(二) 施藥方法　每小區之施用藥劑，均按面積秤妥藥量，分別裝入塑膠袋，每小區一包，於整地後將每一塑膠袋自下角剪一小孔，粒劑即由小孔中撒出，均勻撒施於定植溝中，施藥後即定植葱苗，全區定植後於夜晚引水灌溉，至土壤濕潤爲度。

(三) 試驗經過　本試驗地設於新竹縣香山鄉朝山村12鄰42號林錦澤農友葱田內，於59年10月23日施藥及定植葱苗，定植後30、50、70及90天各進行調查一次，計算被害葉率及被害程度，經 118日，至60年 2 月20日採收，採收時並抽樣調查各處理區之產量。

(四) 調查方法

①被害葉率調查　按預定調查日期，於每小區中隨機取樣10叢，每叢採取 2 葉，所採之葱葉以一株之中心葉向外之第 4 及 5 葉爲取樣對象，每小區共採取20葉，攜回室內檢查。檢查時如發現有薊馬爲害之蒼白色斑痕，不論被害之多少，均以被害葉計算，再換算爲被害葉百分率。

②被害程度調查　將各小區所採取之20葉樣本，經檢查計算被害葉率後，再將被害葉之爲害斑痕分成三級，即被害斑痕佔葉面積 $\frac{1}{3}$ 以下者爲一級，$\frac{1}{3}$ 至 $\frac{2}{3}$ 爲二級，$\frac{2}{3}$ 以上爲三級，再以被害率換算公式 $H=\frac{3n_2+2n_2+1n_3}{3N}\times100$ 代入，換算其被害程度，最後再以變方分析測定其最低差異顯著度，作爲各處理有效程度之比較。

四、試 驗 結 果

葱 薊 馬 防 治 效 果

Effectiveness of granulated insecticides against onion thrips in the experiment

處理 Treatment	藥量 Dosages kg/ha	處理後日數 Days after treatment 30 被害葉率 % of leaves infested	30 損害率 % of damaged	50 被害葉率 % of leaves infested	50 損害率 % of damaged	70 被害葉率 % of leaves infested	70 損害率 % of damaged	90 被害葉率 % of leaves infested	90 損害率 % of damaged	產量 Yield kg/ha	指數 %
5% PSP 204 G.	20	62.24	34.28	64.52	40.28	70.13	45.36	79.54	58.63	28,025	108.20
	30	48.27	26.09	53.32	29.81	58.47	42.16	68.41	56.13	32,875	126.58
5% Dysiston G.	20	40.25	18.27	49.12	22.96	64.39	40.36	71.68	51.36	31,250	120.66
	30	50.12	22.72	49.52	23.24	51.46	38.63	60.93	51.24	32,850	126.83
5% Solvirex G.	20	53.60	25.41	51.52	28.53	65.19	43.58	72.13	52.14	31,400	117.37
	30	36.70	16.97	43.28	20.46	50.86	38.93	61.56	51.05	32,650	126.06
5% Perfekthion G.	20	60.09	32.75	62.17	26.73	68.19	41.58	78.14	58.54	31,650	122.20
	30	53.92	29.95	48.17	30.17	56.39	40.14	68.49	54.36	32,600	125.87

5% Dyfonate G.	20	71.63	46.00	77.79	50.31	80.13	56.21	84.13	61.36	30,350	117.18
	30	64.63	32.62	75.54	38.98	76.54	41.83	82.36	58.44	31,225	120.56
5% Hosdon G.	20	55.80	29.00	49.89	34.47	76.56	58.74	78.34	63.43	28,675	110.71
	30	55.70	28.54	58.08	32.99	69.19	53.56	76.54	60.14	30,475	117.66
10% Thimet G.	10	31.28	12.60	33.07	15.50	53.75	36.40	56.09	42.74	42,635	164.61
	15	15.55	7.03	15.96	8.19	38.97	32.82	42.91	34.24	44,475	171.72
10% Cyolane G.	10	24.51	9.35	25.21	12.29	30.31	33.12	50.67	43.55	42,675	164.77
	15	7.12	4.83	7.94	5.52	24.63	28.31	36.09	33.71	44,675	172.49
Check	—	65.57	36.03	66.79	41.87	68.23	50.14	77.68	63.26	25,900	100.00
L. S. D. 5%		5.40	7.15	7.93	7.11	9.86	12.36	11.43	13.84		
L. S. D. 1%		7.20	9.53	8.90	9.48	12.94	14.58	14.68	15.13		

五、結果及討論

（1）綜觀本次試驗使用 8 種粒狀殺蟲劑之植溝施藥方法，以預防葱薊馬發生爲害之效果，除 Dyfonate G 較差外，其他 7 種藥劑對葱薊馬均可達到預防效果。惟用藥量高之每公頃有效成分 (a. i) 1.5公斤，比用藥量低之每公頃1.0公斤爲佳，其有效期間大約均可維持50天以上。

（2）Thimet 與 Cyolane 粒劑之二種用藥量對葱薊馬之預防均有效，且比其他 6 種藥劑優異，而此二種藥劑對葱薊馬之藥效及有效期均極相似，可維持90天左右，不過查其被害率在70天時已突然增高許多，顯示其藥效可能在70天左右已形減退，惟其被害率不致立即增高至與對照區相同程度，故其藥效至90天時仍然比對照區爲顯著。同時二種藥劑之高低用藥量間亦有差異，顯然高用藥量比低用藥量爲佳，且其差異極顯著，又此二種粒劑對葱薊馬之藥效頗爲相近。

（3）Disyston 與 Solvirex 粒劑對葱薊馬之預防效果頗接近，依此試驗方法均可維持至50天左右，惟其效果不如 Thimet 與 Cyolane，有效期間亦較短。

（4）PSP 204, Perfekthion 及 Hosdon 等粒劑對葱薊馬之預防效力頗接近，但不如 Dysiston 與 Solvirex。

SOIL TREATMENT WITH GRANULAR INSECTICIDES AGAINST ONION THRIPS, *THRIPS TABACI* LINDEMEN

Liang-Chuan Chang

Onion thrips (*Thrips tabaci* Lindemen) is a major insect pest of Green onion, Chinese leek, Onion, Garlic and other Amaryllidaceae crops in Taiwan. Parathion, PM, or EPN sprays are frequently used by the farmers in the cooler season during October to next April every year. However, the control expenses seems rather high because of repeat applications, long growing period of green onion or other Amaryllidaceae crops have to be applied every 7—10 days during the 4 growing months.

The test was conducted at Hsiang-Shan, Hsin-Chu from October 1970 to next February, 1971, to determine the effectiveness of soil treatment between 8 different granular insecticides for the control of onion thrips on Green onion. Rates of 1.0 and 1.5 kg a. i. per hectare were tested respectively for each granular insecticides and the total 16 treatments and one control were designed. Randomized Complete Block Design four replications. The insecticides were applied into furrow of ground before planting. Percentage of infestation were counted on 30. 50. 70. and 90 days after treatment. Tested crop was harvested on February 20, 118 days after planting and then counting the yield.

The results indicated that all of the insecticides except for Dyfonate G. could give effective control of Onion thrips. The higher dosage of the same tested insecticide, the better control of the target insect. For instance, at the rate of 1.5 kg a. i. /ha. Disyston 5G., Solvirex 5G., PSP204 5G., Perfekthion 5G., and Hosdon 5G., all gave significant difference than the lower rates as 1.0kg a. i. /ha. respectively. However, the best result obtained from the treatment of Thimet 10 G. and Cyolane 10G. at rate of 1.0kg a. i. /ha were found as well as the highest rate of other insecticides and moreover. It can be concluded as the application of these two granular insecticides will be proved to be good for the insect pest during the long growing season, because of the lower cost of application and higher yield. The yield of all treatment plots have shown 8.20-72.49% more than the untreated plots.

參 考 文 獻

1. 小林尚、奥俊夫、桂靜江（1968）殺蟲劑の土壤施用に關する研究，第 3 及 4 報。應用動物昆蟲學會報 12：1—9，53—63；14（4）： 204—213。

2. 中田正彥、後藤操、石野洋三（1967）ダイシストン粒劑の Top dressing による效果，第三報。農藥研究 14（2）：81—85。

3. 高橋良一（1935）應用上より見たる臺灣總翅目昆蟲（Economic aspects of the Formosan thrips）。熱帶農學會誌，7：67—78。

4. 柴還識太郎、菅野登（1955）農藥によるダイズネモグバエの防除，土壤施藥について。北日本農藥研究會報告，4：12—15。

5.陶家駒（1963）種籽處理防治高粱蚜蟲試驗，中華植物保護學會會報5（4）：45—46。
6.張良傳（1969）粒狀殺蟲劑防治菜豆害蟲試驗。農業研究18（3）：61—68。
7.張良傳（1972）粒狀殺蟲劑防治葱潛蠅試驗。農業研究21（3）：203—208。
8.楚南仁博（1911）臺灣產薊馬類四種に就て。博物之友11（82）：79—81。
9. Al-Azawi, A. F. (1966). Seed treatment with phorate, disulfton, and other insecticides to control pea insects in Itoq. J. Econ. Ent. 59 (4) : 859—864, 2 figs.
10. Cleveland, T. C, & G. L. Smith. (1965). Field tests with Di-syston granules for thrips control on cotton. J. Econ. 58 (2) : 364—5.
11. Cowan, Jr. & J. W. Davis (1967) Systemic insecticldes for control of the boll weevil and cotton fleahopper. J. Econ. Ent. 60 (4) : 1038—1041.
12. Davis, J. W., W. C. Watkins, Jr., C. B. Cowan, Jr., R. L. Ridgway, & D. A. Lindquist. (1966). Control of several cotton pests with systemic insecticides. J. Econ. Ent. 59 (1) ; 159—62.
13. Howland, A. F. & Wilcox, J. (1966), Evaluation of new insecticides for control of onion thrips. J. Econ. Ent. 59 (4) : 969—971.
14. Morales, M. E. & A. A. Materita, (1966), The onion thrips and applied and their chemical control. Suele Tico. 12 (46) : 77—89.
15. Powell, D. M. &B. J. Landis. (1965). A comparison of tow sampling methods for estimating population trends of thrips and mites on potatoes J. Econ. Ent. 58 (6) : 1141—1144, 2 figs.
16. Schread, D. M. (1959). Thimet soil treatments for control of leaf miners, galls and lace bugs. J. Econ. Ent. 52 : 712—3.
17. Verma, S. K. (1966). Control of onion thrips *Thrips tabaci* Lindemen and Viobitity of onion seeds. Indian J. Ent. 28 (2) : 268—269.
18. Wastson, T. F. (1965). Influence of thrips on cotton yield in Alabama. J. Econ. Ent. 58 (6) : 1118—1112.
19. Wilcox, J. & A. F. Howland. (1948). DDT dust for the control of onion thrips J. Econ. Ent. 41 (5) : 694—700.
20. Wilcox, J. & A. F. Howland. (1950a.). Effect of the addition of sulfur to DDT dusts for onion thrips control. J. Econ. Ent. 43 (1) : 11—13.
21. Wilcox, J. & A. F. Howland. (1950b.) New insecticides for control of onion thrips in southern California. J. Econ. Ent. 43 (5) : 690—3.
22. Wilcox, J., A. F. Howland & R. E. Cambell. (1949). Insecticides for control of thrips on onion grown for seed in southern California. J. Econ. Ent. 42 (6) : 920—7.

藥用植物引種栽培試驗（第一報）

楊 永 裕

一、緒 言

我國利用藥用植物之根、莖、葉、花、果以預防與治療疾病，歷史已至爲悠久。紀元前 2,700年前後，炎帝神農氏嘗百草，著本草經以來，國人對於藥用植物已習用之，至李時珍氏撰成本草綱目一書（1590—1596年刊行），共收載藥用植物 1,892種而燦然大備。在臺灣有安江政一等（1944）編纂「臺灣產藥用植物一覽表」，收入藥用植物達1,009種，最近甘偉松編「臺灣藥用植物誌」，收得1,725種，在此等藥用植物中，本草綱目收載者 362種，含有抗生素者171種；在印度供藥用者326種，在馬來、南洋一帶供藥用者625種。

近年來由於人民生活水準不斷提高，對醫療保健用藥材日益增加，以及國際間因中醫、中藥的信譽日高，藥材及其製劑的出口量漸漸增加。據1963年統計，臺灣省生藥材出口量有 194萬公斤，收入外匯57萬 5 千美元，但進口之藥材值309萬7千多美元。爲滿足本省醫藥需要及節省外匯消耗，農業試驗所自1959年開始從韓國漢城農業試驗場、日本伊豆藥用植物栽培試驗場、春日郡藥用植物栽培試驗場、長野縣、奈良縣藥務課及藥草生產合作社、大阪大學、京都大學生藥研究室及委託中央信託局自韓國漢城與農種苗株式會社等引進51科 160種藥用植物種子種苗，分別在不同海拔高地栽培，調查其特性及適應性等。

本試驗經費承中國農村復興聯合委員會補助，田間試驗蒙：臺灣糖業公司埔里副產品加工廠、臺灣清境榮民農場、大雪山林業公司、大甲林區管理處、魚池茶業改良分場之協助、於此敬表謝忱。

二、試驗材料與方法

引進之藥用植物160種，其科名、學名、植物名、用途等按照 Engler 氏自然分類法順序 ，列於表一。

編 號 科 名 及 學 名	植物名	藥用部份	用 途
Alismataceae 澤瀉科			
1. *Alisma plantago* L.	建澤瀉	肥大球狀塊莖	利尿治水腫、消渴
2. *Alisma Plantago* L. *var. parviflorum* *Tcrr.*	日本澤瀉	同上	同上
Gramineae 禾本科			
3. *Coix lachryma-jobi* L. *var.* mayuen *tapf*	薏苡	種仁	治水腫脚氣瀉下、健胃、鎮痛、消炎
4. *Coix lachryma-jobi* L.	川穀	〃	〃
5. *Sorghum nervosum Bess*	高粱	穎果	治胃痺熱中消渴
Araceae 天南星科			

1.試驗報告農試字第六三三號
2.臺灣省農業試驗所技正

6. *Amorphophallus konjac* koch	蒟蒻	塊莖	製粉食用治胃腸病
7. *Pinellia ternata Britenbach*	半夏	塊莖	治嘔吐喘咳
Stemonaceae 百部科			
8. *Stemona japonical Miquer*	百部	根	內服袪痰
Liliaceae 百合科			
9. *Anemarrhena asphodeloides* Bunge	知母	根莖	消渴、肺熱咳
10. *Fritillaria roylei* Hook.	川貝	鱗莖	治咳嗽、吐血、肺痛
11. *Fritillaria thunbergii Miqvel.*	浙貝	〃	鎮咳、袪痰
12. *Lilium formosanum Wall.*	百合	〃	治勞嗽、吐血、浮腫
13. *Polygonatum sibiricum* Redoute	黃精	根莖	治脾胃虛弱、滋養强壯
14. *Lilium lancifolium Thumb.*	卷丹	鱗莖	滋養强壯、鎮咳
15. *Ophiopogon japonicus Ker-Gawl.*	小葉麥門冬	塊根	鎮咳、袪痰、强壯
16. *Liriope* spicata *Lour.*	大葉麥門冬	〃	
17. *Asparagus lucidus Lindl.*	天門冬	〃	鎮咳、强壯、解熱
Doscoreaceae 薯蕷科			
18. *Dioscorea japonica* Thunb.	山藥	根莖	治遺精、帶下、小便頻數、强壯
Iridaceae 鳶尾科 (L.)			
19. *Belamcanda chinensis* DC.	射干	根莖	袪痰、消渴、治咽喉腫痛痛咳
20. *Crocus sativus* L.	番紅花	柱頭	養血、去瘀、通經着色芳香
Zingiberaceae 薑科			
21. *Kaempferia galanga* L.	山奈	根莖	治胸腹冷痛、寒濕、霍亂、風蟲牙痛、芳香健胃藥
22. *Alpinia officinarum* Hance	高良薑	根莖	治霍亂、中塞嘔吐、芳香興奮、驅風調味
23. *Curcuma zedoaria* Rosc,	莪朮	根莖	治心腹痛、飲食停滯、經閉、芳香健胃劑
24. *Zingiber nigrum* Gaerther	益智	果實	治冷氣腹痛、泄瀉、遺精、夜間多尿症、健胃整腸
25. *Crucuma longa* L.	薑黃	根莖	月經不通、腹中氣脹、芳香興奮、調味及染色劑
Piperacae 胡椒科			
26. *Crucuma aromatica* Salisb.	鬱金	根	健胃、鎮痛、止血
27. *Piper nigrum* L.	胡椒	果實	發汗、調味、驅風健胃
Moraceae 桑科			
28. *Humulus lupulus* L.	忽布	花果	芳香苦味、健胃、鎮靜、利尿
Polygonaceae 蓼科			
29. *Polygonum multiflorum* Thunb.	何首烏	塊根	治遺精帶下、腰膝酸痛、滋補强壯藥
30. *Rheum undulatum* L.	大黃	根莖	治瀉腸胃積滯實熱、外敷銷痛腫

31. *Fagopyrum esculentum* Moench.	蕎麥	根莖	抗血管浸透劑
Chenopodiaceae 藜科			
32. *Chenopodium ambrosioides* L. *var. anthelminticum* A. Gray	美洲土荊芥	全草	精油驅除體內寄生蟲
33. *Beta vulgaris* L. *var. rapa* Durmort	甜菜	根	製精糖原料
34. *Chenopodium ambrosioides* L.	土荊芥	全草	精油健胃、強壯、通經藥
Amarantheaceae 莧科			
35. *Achyranthes japonica* (Miq.) Nakai	牛膝	根	生用治月經閉，淋病、尿血等、熱用治腰膝酸痛痿弱等
36. *Celosia argentea* L.	青箱子	種子	治風熱目痰？
37. *Celosia cristata* L.	鷄冠花	花序及種子	止血、治赤白痢
Phytolaccaceae 商陸科			
38. *Phytolacca esculenta* Houtte	商陸	根	利尿治水腫
Caryophvllaceae 石竹科			
39. *Stellaria dichotoma* L.	銀柴胡	根	治勞熱骨蒸
40. *Vaccaria pyramidata* Medik.	王不留行	種子	催乳、消腫止痛
Nymphaeaceae 睡蓮科			
41. *Euryale ferox* Salisb.	芡實	種仁	治遺精帶濁、小便失禁、大便泄瀉、收斂
42. *Nelumbo nucifera* Gaertn.	蓮	種子根莖的節	治脾泄久痢、崩帶遺精、止血
Ranunculaceae 毛莨科			
43. *Coptis japonica* Makino	黃蓮	根莖	苦味、健胃止痢、消化不良、腹痛嘔吐、急性腸炎等
44. *Clematis terniflora* DC.	威靈仙	根及根莖	治痛風痛經、鎮痛、利尿
45. *Cimicifuga simplex* Warmsk. *var. ramosa* Maxim	升麻	根莖	解熱、解毒藥
46. *Paeonia albiflora* Pall. *var. tricocarpa* Bunge	芍藥	根	鎮痙鎮痛經
47. *Paeonia suffruticosa* Andr.	牡丹	根皮	通經、鎮痛、消炎止血
48. *Aconitum carmichaeli* Debx	附子（烏頭）	根	治神經痛、風濕痛强心利尿
49. *Aconitum kereanum* R. Raymond	白附子	〃	鎮痙鎮痛
50. *Pulsatilla cernua* Spreng,	白頭翁	〃	治痢痰
Berberidaceae 小蘗科			
51. *Epimedium grandiflorum* Morr.	淫羊藿	地上部全草	治陽痿腰膝痿弱
52. *Podophyllum pleianthum*	八角連	根莖	蛇咬傷之解毒藥
Menispermaceae 防已科			
53. *Stephania cepharantha* Hance Hayata	千金藤	根	利尿、治肺病
Magnoliaceae 木蘭科			
54. *Schizandra chinensis* Baill.	北五味子	果實	滋養强壯、收斂、鎮咳
Myristicaceae 肉豆蔻科			

55. *Myristica fragrans* Houtt.	肉豆蔻	種仁	治虛瀉冷痢、芳香健胃藥
Lauraceae 樟科			
56. *Cinnamomum camphora* (L.) Sieb.	樟木	木材	强心興奮藥、防蟲劑
57. *Cinnamomumcassia* Blume	肉桂	樹皮	治腰膝痛、驅風健胃
58. *Cinnamomum zeylanicum* Nees	錫蘭肉桂	樹皮	香味料
Papaveraceae 罌粟科			
59. *Chelidonium majus* L.	白屈菜	全草	鎮痛、胃癌特效藥
Saxifragaceae 虎耳草科			
60. *Hydrangea serrata* (Thunb.) Ser.	甘茶	葉	甘味矯味藥
Rosaceae 薔薇科			
61. *Prunus Armeniaca*. L.	杏	種子	祛痰止咳、潤腸
62. *Prunus mume* Sieb & Zucc.	梅 〃	果實 花蕾	鎮咳祛痰、鎮嘔、淸涼解熱、驅蟲 治腕痛頭暈、舒氣平肝
63. *Rosa rugosa* Thunb.	玫瑰	花蕾	治肝胃氣痛、收斂
64. *Rosa multiflora* Thunb.	薔薇	花	芳香健胃瀉下
65. *Sanguisorba officinalis* L.	地榆	根	治血痢痔瘻、收斂止血
Leguminosae 豆科			
66. *Astraglus hoantchy* Fran GHET	黃耆	根	滋補强壯
67. *Glycyrrhiza glabra* L.	甘草	根莖	祛痰補脾胃、矯味劑
68. *Derris elliptica* Benth.	魚藤	根及根莖	農業用、殺蟲劑、治療疥癬等
69. *Derris malaccensis* Prain	馬來魚藤	〃	
70. *Cassia tora* L.	决明	種子	治青盲內障、頭風頭痛
71. *Cassia occidentalis* I.	望江南	〃	治下痢腹痛、慢性便秘
72. *Albizzia Julibrissin* Durazz.	合歡樹	樹皮 花蕾	强壯興奮、驅蟲、外用治骨折 治失眠
73. *Cassia angustifolia* Vahl	番瀉（旋那）	葉	消食瀉下、治習慣性便秘
74. *Cassia Nodosa* L.	神黃豆	種子	解天花毒、小兒痘毒
75. *Trigonella foenum-graecum* L.	胡蘆巴	〃	滋養健胃、驅風、治腎臟病
76. *Clycine maz* Merrill	大豆	發芽的種子 種子 子皮	利濕淸熱、滋補强壯 治熱病初起寒熱頭痛 治陰虛煩熱、多汗盜汗、頭暈
77. *Canavalia gladiata* DC.	刀豆	種子	治虛寒、滋補强壯
78. *Phaseolus mungo* L.	綠豆	種子	治暑熱煩渴、腫脹瀉痢
79. *Dolichos Lablab* L.	白扁豆	花 種子	治下痢 治暑熱霍亂、泄痢解毒

80. *Phaseolusangularis* Wight	紅豆	〃	治水腫脚氣、泄痢、解毒
81. *Sophora japonica* L.	槐花	未開放花蕾	治赤白痢、腸風、痔漏、吐血
		果實	同上
Erythroxyaceae 古柯科			
82. *Erythroxyon coca* Lam.	古柯	葉	興奮、强壯劑、提製古柯鹼的原料
Rutaceae 芸香科			
83. *Evodia rutaecarpa* Hook. f. *et* Thoms.	吳茱萸	果實	治嘔吐酸、頭痛、泄瀉、芳香苦味健胃藥
84. *Phellodendron amruense* Rupr.	黃柏	樹皮	治熱痢泄瀉、黃胆、健胃藥
85. *Ruta graveolens* L.	芸香	全草	驅風、通經、鎮痙
Polygalaceae 遠志科			
86. *Polygala tenuifolia* Will.	遠志	根或根皮	祛痰、治健忘、刺激子宮收縮作用
87. *Polygala senega* L.	美遠志	同上	同上
Enphorbiaceae 大戟科			
88. *Ricinus communis* L.	蓖麻	種子	治水氣脹滿、小便不通、瀉下潤滑油、化粧用油、肥皂等
Balsaminaceae 鳳仙花科			
89. *Impatiens Balsamina* L.	鳳仙花	花	治蛇傷、腰痛
Malvaceae 錦葵科			
90. *Abelmoschus manihat* Medich.	黃蜀葵	根	粘滑、鎮咳藥
91. *Hibiscus syriacus* L.	木槿	花	治痢疾腹病
	〃	果實	治肺氣痰喘咳嗽
	〃	莖皮	治一切風癬疹瘡
Combretaceae 使君子科			
92. *Quisqualis indica* L.	使君子	種子	治小兒疳積蟲痛
Myrtaceae 桃金娘科			
93. *Eugenia caryop hllata* Thunb.	丁香	花蕾	治霍亂、芳香驅風劑
94. *Ecucalyptus globulus* Labill.	桉樹	老葉	健胃驅風、祛痰、收斂
Aralliacae 五加科			
95. *Acenthopeanax gracilistylus* W.	五加	根皮	强壯、治風寒濕痺
96. *Tetrapanax papyriferus* (Hook.) K. Koch	通草	莖的髓部	利尿、治水腫、淋病

97. *Panax Ginseng* C. A. Mey.	人參	根	强壯興奮、祛痰、利尿
98. *Panax quinquefolium* L.	西洋參	根	滋補養陰
99. *Panax psendo-ginseng* Wallich	參三七	〃	止血，補血强壯
100. *Panax major* Ting	大葉三七	根莖	治肺熱有火、氣虛、咳喘
Umbelliferae 繖形科			
101. *Angelica acutiloba* (Sieb. & Zucc.) Kitagawa	大和當歸	根	治月經不調，歸頭能止血，身能養血、尾能行血、全用補血鎮靜
102. *Angelica gigas* Nakai	韓國土當歸	〃	〃
103. *Angelica uchiyamana* Yabe	韓國當歸	〃	〃
104. *Angelica sinensis* Diels	秦歸	根	
105. *Angelica dahurica* Benth. & Hook.	白芷	〃	對中樞神經有興奮作用，可治頭痛感冒鎮痛藥
106. *Angelica pubescens* Maxim.	獨活	老根	治風寒濕痺鎮痛，治關節炎
107. *Notopterygium incisium* Ting	羌活	根	治風濕相搏，鎮痛
108. *Bupleurum falcatum* L.	柴胡	〃	解熱抗虐、治月經不調
109. *Glehnia littoralis* F. Schm.	北沙參（濱防風）	〃	治肺陰虛熱咳嗽，祛痰滋補
110. *Peucedanum japonica* Thunb.	牡丹防風	果實	治腕腹長滿寒疝腹痛，驅風健胃
111. *Nothosmyrnium japonicum* Miq.	藁本	〃	鎮痛鎮靜
112. *Foeniculum vulgare* Gartner	茴香	〃	芳香、健胃驅風劑，祛痰劑
113. *Foeniculum dulce* DC.	羅馬茴香	果實	香味料
114. *Cnidium officinale* Makino	川芎	根	治月經不調、頭痛、半身不遂
115. *Anethum graveolens* L.	蒔蘿	果實	芳香驅風、香味料
116. *Angelica decursiva* Franchet *et* Savatier	前胡	果實	鎮痛、祛痰
117. *Coriandrum sativum* L.	胡荽		發散透長、治痘瘡痲疹
118. *Ammi isnaga* L.	阿美草	果實	鎮痙利尿、治腎臟結石
Cornaceae 山茱萸科			
119. *Cornus officinalis* Sieb. & Zucc.	山茱萸	花	治陽萎遺精腰膝痛、小便頻數

120. *Jasminum sambac* Ait.	茉莉	花	洗眼藥、治結膜炎、芬香劑
Gentianaceae 龍胆科			
121. *Gentiana scabra* Bunge	龍胆	根	苦味健胃、驅風
122. *Swertia japonica* Makino	當藥	全草	苦味健胃、消化不良
Apocynaceae 夾竹桃科			
123. *Rauwolfia serpentina* Bentham	印度蛇木	根	降血壓、鎮痛、催眠
Convolvulaceae 旋花科			
124. *Pharbitis* nil Choist	牽牛子	種子	治大便秘結、小便不利
Boraginaceae 紫草科			
125. *Lithospermum officinale* L.	紫草	根	預防痲疹
Labiatae 唇形科			
126. *Elsholtzia eilliata* (Thunb.) Hylander	香薷	全草	治傷、頭痛發汗、惡寒、吐瀉腹痛
127. *Leonurus sibiricus* L.	益母草	小堅草	治月經不調、發散發熱、明目利尿
128. *Mentha arvensis* L.	薄荷	莖葉	治外感發熱、咽喉腫痛、芳香清涼
129. *Nepeta japonica* Maxim.	荊芥	地上部分	治外感發熱、頭痛、止血
130. *Ocimum basilicum* L.	羅勒	地上部分	能使分娩前後血行良好、治胃痙攣
131. *Orthosiphon* aristatus (Bl.) Miq.	苦芩	葉	利尿劑、腎臟結石特效藥
132. *Perilla frutescens* Briton	紫蘇	老莖 葉 果實	解鬱、化痰、安胎、解蟹毒寬胸理氣 發散、風感 治咳嗽、痰喘胸悶
133. *Pogostemon patchouly* Peueier	藿香	地上部份	清涼、解熱
134. *Scutellaria baicalensis* Georg.	黃芩	根	降血壓、利尿
135. *Salvia miltiorrhiza* Bunge	丹參	根	健胃、整腸、通經
Solanaceae 茄科			
136. *Atropa belladonna* L.	顛茄	根	鎮痛、鎮咳
137. *Datura stramonium* L.	白花曼陀羅	葉種子幼嫩莖	鎮痙、鎮痛、內分泌
138. *Hyoscyamus niger* L.	莨菪	葉與花枝	鎮痙、鎮痛、鎮咳

139. *Lycium chinense* Mill.	枸杞	葉 果實	鎮痛、鎮靜 治目眩昏暗、多淚、消渴、强壯
140. *Physalis alkekengi* L.	酸漿	葉 果實	退熱咳嗽吐血、煩熱消渴 治痰熱咳嗽、咽喉、痛痺，利尿
Scrophulariaceae 玄參科			
141. *digitalis purpurea* L.	毛地黃	葉	强心、利尿
142. *Rehmannia glutinosa* Libosch.	地黃	根	熟地爲滋養强壯、生地有降低血糖作用
143. *Scrophularia oldhami* Oliv.	玄參	根	消炎、治咽喉諸症
Rubiaceae 茜草科			
144. *Uragoga ipecacuanha* Baillon	吐根	根	袪痰催吐、赤痢特效藥
Caprifollaceae 忍冬科			
145. *Lonicera japonica* Thunb.	金銀花	花蕾	治溫病初起，熱存上焦病、腫瘡毒
Valerianaceae 敗醬科			
146. *Valeriana officinallis* L.	纈草	根	驅風興奮、鎮痙
Campanulaceae 桔梗科			
147. *Adenophora triphylla* A. DC. *subsp. aperticampanulata* Kitam	沙參	根	袪痰、清肺健胃、强壯
148. *Codonopsis Tagnshen* Oliver	黨參	根	强壯、袪痰、鎮咳
149. *Platycodon grandiflorum* DC.	桔梗	根	鎮咳、袪痰
Compositae 菊科			
150. *Artemisia maritima* L.	艾	葉	止血、外用製艾煙除虫
151. *Aster tataricus* L.	紫苑	根	鎮咳袪痰、治支氣管炎
152. *Atractylodes lancea* DC.	蒼朮	根莖	治濕阻中滿、食慾不振
153. *Carthamus tinctorius* L.	紅花	花	治經痛、難產
154. *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Trev.) Boc.	白花除蟲菊	花序	驅除蚊蠅蝨臭蟲等
155. *Chrysanthemum indicum* L.	菊花	花序	諸風咳暈、目赤多淚、清涼鎮靜
156. *Inula helenium* L.	土木香	根	芳香健胃、利尿强心
157. *Matricaria chamomilla* L.	洋甘	花	感冒、下痢

158. *Xanthium strumarium* L.	蒼耳	果實	治風感頭痛、解熱除汗、鎮痛
Geraniaceae 牻牛苗科			
159. *Pelargonium roseum* (Andv.) Aiton	天竺葵	全草	香料
Apocynaceae 夾竹桃科			
160. *Vinca rosea* L.	長春花	全草	治腸炎、痢疾、腹痛、治肺癌、子宮癌。

試驗地點分別在下列各處所進行：

1.臺北本所 平地
2.茶業改良場魚池分場 標高850公尺
3.臺糖公司埔里副產品加工廠 標高500公尺
4.國軍輔導會淸境農場 標高1,500～2,100公尺
5.大甲林區管理處出雲苗圃 標高1,000公尺
6.大雪山林業公司鞍馬山第一苗圃 標高2,170～2,224公尺

由日本、韓國、印尼、美國、歐洲等地引進之藥用作物分別在上述地點種植。小區面積：寬1公尺×長10公尺，採完全逢機區組設計，重復4次。1959年4月上旬，分別重植於上述地點。幼苗定植後，在生長過程中，隨時加以調查觀察，其調查項目如下：

A. 株高：係測定主莖高度，其無主莖者，以最高葉片之高度為準。

B. 生長情形：為一般健康情形。優良者，表示生長旺盛，栽培適應性很大之植物。良者次之。中者及不良者表示栽培方面需要再檢討，或是不適宜本省氣候生長之植物。

C. 開花期：調查株數20株，有10株以上開花之日期。

D. 每株收量：係調查20株之平均收量。根據表一、所需用之根、莖、葉、花、或全草之收量。

E. 每公頃收量：根據表一、藥用部份分別根、莖、葉、花或全草之收量估計之。

三、試驗結果

不同海拔高度試驗結果，分別列表示之。

表二、臺北試驗地

(平地)

編號	植物名 \ 調查項目	播種或種植期	生長情形	株高 cm	葉形	葉色	開花期	採收期	每株產量 g	公斤／公頃 乾製品收量（估計）
1	建澤瀉	3月15日	優良	45	橢圓形	綠色	6月16日	8月25日	14	1,200
2	日本澤瀉	3月15日	〃	43	〃	〃	6月18日	8月26日	15	1,960
3	薏苡	4月20日	〃	127	披針形	〃	8月25日	9月1日	50	3,500
4	川穀	4月20日	〃	100	〃	〃	8月20日	8月30日	45	3,000
6	茴蘿	4月21日	良	56	羽狀複葉	暗綠色	3月25日	11月1日	350	15,000 30,000

7	半夏	10月1日	〃	20	卵狀心臟形	〃	1月26日	7月21日	0.1～0.3	2,000
9	知母	4月16日	優 良	30	線形	綠	5月7日	11月	160	5,000
11	浙貝	10月1日	不 良	25	披針形	〃	3月	5月	5～10	3,000
12	百合	10月1日	優 良	40	倒披針形	〃	3月～4月	5月25日	30	2,000
13	黃精	10月5日	良	30	狹披針形	〃	4月	8月	35	2,500
14	卷丹	10月1日	〃	60	倒披針形	〃	5月	8月	45	2,500
15	小葉麥門冬	7月5日	優 良	31.5	細長線形	〃	6月	6月30日	38	2,440
16	大葉麥門冬	7月5日	〃	33.2	披針形	〃	6月	〃	33	2,180
17	天門冬	10月5日	〃	90	線形披針形	〃	5月	8月	105	5,846
18	山藥	4月5日	〃	180	心臟形、披針形	〃	7月	11月～5月	220	7,500
19	射干	9月15日	〃	120	劍形	〃	8月	8月	69	3,700
20	番紅花	8月10日	優 良	25	細長形似松葉	〃	10月	10月	0.05	40
21	山奈	2月1日	良	65	橢圓形尖	〃	7月	11月25日	25	2,500
22	高良薑	2月1日	〃	120	披針形	〃	4月	9月3日	21	2,000
23	莪朮	2月1日	優 良	25	長橢圓形	紫	8月	12月20日	24	3,500
25	鬱金	3月1日	〃	65	長橢圓形	淡 綠	9月	12月	145	7,136
26	薑黃	3月1日	優 良	120	披針形、長橢圓形	綠	7月	3月	156	7,760
27	胡椒	3月5日	〃	500	卵圓形	濃 綠	4月	8月	65	2,500
29	何首烏	3月10日	〃	214.8	心臟形	淡 綠	8月	10月	15	2,460
30	美洲土荊芥	2月1日	〃	62.3	披針形、鋸齒緣	〃	3月～5月	10月26日	25	3,700
33	甜菜	10月5日	良	36	匙狀形	濃 綠	7月	4月30日	650	30,000
35	牛膝	3月10月	優 良	38	橢圓形	綠	8月	12月14日	13	1,824
36	青箱子	20日	〃	49.6	披針形	紅 綠	4月～5月	8月	20	850
37	鷄冠花	〃	〃	60	長橢圓形	〃	7月	9月	23	1,200
38	商陸	9月	〃	119	卵圓形	綠、紫紅	3月～5月	9月	500	10,000

53	千金藤	11月1日	〃	235	盾狀	綠	6月	11月	24	1.918
55	肉豆蔻	11月1日	良	1,200	卵狀橢圓形	暗 綠	5月	10月	2,000	400
66	黃耆	9月1日	〃	40	披針形	綠	6月	11月	200	1,800
67	甘草	4月1日	〃	90.3	卵圓形	〃	6月	10月	137	2,500
68	魚藤	3月5日	不 良	500～800	羽狀複葉	〃	〃		116	2,099
69	馬來魚藤	3月5日	〃	210	稍圓形	〃	〃	〃	166	2,999
70	決明	3月1日	〃	85	倒卵圓形	〃	7月	9月	40	1,750
71	望江南	3月1日	〃	115	卵狀披針形	〃	5月	9月	45	1,800
75	胡蘆巴	3月1日	良	80	長卵形	〃	5月	8月	32	1,450
82	古柯	3月1日	〃	210	倒卵形	綠	5月	5月 8月 11月	30	950
85	芸香	3月14日	〃	42	橢圓形	〃	5月	11月	65	4,800
90	黃蜀葵	4月15日	優 良	39.4	細長裂片缺刻	淡 綠	7月	10月	205	2,100
93	丁香	3月5日	不 良	300	卵形	綠	6月	5月	2,000	1,200
101	大和當歸	9月15日	〃	30	羽狀分裂卵形	〃	6月	12月10日	220	2,000
105	白芷	〃	〃	55	羽狀複葉裂片卵形	〃	〃	10月12日	375	3,000
108	柴胡	10月1日	〃	25	廣線形	綠	〃	9月1日	35	1,900
109	北沙參	〃	〃	21.9	裂片圓卵形	〃	8月1日	9月10日	38	2,050
110	牡丹防風	〃	〃	48.5	三角形卵狀羽裂	〃	4月15日	9月10日	55	3,000
112	茴香	10月8日	優 良	85	羽狀深裂	灰 綠	6月	8月15日	21	1,500
113	羅馬茴香	〃	〃	78	〃	〃	6月	〃	20	1,500
115	蒔蘿	12月18日	〃	95	羽狀全裂線形	〃	5月13日	〃	26	1,700
118	阿美草	12月15日	〃	98	〃	〃	5月10日	〃	25	1,650
121	龍膽	3月5日	不 良	31	卵狀披針形	綠	9月	10月1日	20	1,500
123	印度蛇木	10月15日	優 良	97.2	橢圓形	〃	9月10日	4月15日	18	1,296
126	香薷	3月1日	〃	38	狹披針形	暗紫紅	8月	8月18日	38	2,500

127	益母草	〃	〃	40.9	羽狀深裂線形	綠	7月	6月	46	2,800
128	薄荷	2月1日	〃	80	披針形	〃	5月	4月 7月 10月	25	(油) 75 (乾草) 12,500
129	羅勒	〃	〃	62.5	卵狀披針形	紫 綠	6月	7月	55	(油) 48 (乾草) 3,400
130	苦芩	3月10日	〃	36	披針形	綠	6月1日	8月11月	81	5,105
132	紫蘇	9月1日	〃	107.5	心形	棕 黃	5月7日	11月	58	3,470
133	藿香	3月10日	〃	120	卵形	綠	7月	10月	65	3,850
134	黃芩	9月15日	〃	40	披針形	〃	6月10日	7月	35	1,800
137	曼陀羅	3月25日	〃	465	廣卵形	〃	5月	7月	40	(葉) 4,900 (種子) 1,500
139	枸杞	〃	〃	120	卵狀披針形	〃	5月 7月10日	6月8月 11月	35	(乾果) 1,000
140	酸漿	2月 5日	〃	60	卵圓形	〃	5月	9月	42	(乾果) 1,200
142	地黃	3月5日	〃	16.9	倒卵形	〃	4月	9月	35	4,808
143	玄參	10月15日	〃	61.1	卵圓形	淡 綠	8月	11月	32	4,785
149	桔梗	〃	〃	60	長卵形邊緣鋸齒	綠	6月	10月15日	22	1,700
151	紫苑	3月5日	〃	85	長橢圓形	〃	9月	10月15日	28	1,800
153	紅花	11月11日	〃	125	廣披針形	〃	2月	4月	25	(種子) 1,500 (紅花)
154	除虫菊	9月25日	〃	51	羽狀分裂線形	〃	5～7月	5～7月	0.6	100
155	菊花	4月10日	〃	45	卵圓形鋸裂	〃	9～11月	10月	1.3	180
159	天竺葵	3月1日	良	65	五角形深裂	〃	6月	8月	2	(油) 40
160	長春花	3月5日	優 良	93	長橢圓形	深 綠	7～11月	10月11月	160	3,000

表三、臺糖埔里副產品加工廠太平頂農場試驗地

海拔500公尺

No 編號	調查項目 植物名稱	播種或種植期	生長情形	株高	葉形	葉色	開花期	採收期	每株收量	每公頃收量
3	薏苡	4月20日	優 良	105	披針形	綠	8月25日	9月1日	150	3,500
4	川穀	〃	〃	85	〃	〃	〃	〃	145	3,000
15	小葉麥門冬	7月10日	〃	30	細長線形	〃	5月	5月	38	2,440

16	大葉麥門冬	〃	〃	25	披針形	〃	〃	〃	33		2,180
17	山藥	3月15日	〃	160	三角狀卵形	〃	7月	11月1日	200		5,500
23	莪朮	7月10日	〃	20	長橢圓形	紫	4月25日	12月15日	22		3,000
35	牛膝	6月15日	〃	32	橢圓形	綠	6月25日	12月1日	20		950
38	商陸	9月25日	〃	120	卵圓形	紫紅	3～5月	7月1日	400		8,500
51	淫羊藿	〃	不良	15	三回三出複葉卵形頂尖	綠	5月	6月			
66	黃耆	〃	良	25	披針形	〃	6月	11月	320		3,500
67	甘草	〃	優良	90	羽狀複葉卵圓形	〃	6月10日	10月20日	130		2,500
101	大和當歸	6月10日	〃	30	羽狀分裂卵形	〃	4月10日	〃	150		2,100
103	韓國當歸	〃	〃	32	羽狀邊緣齒裂	〃	9月5日	〃	185		3,100
105	白芷	〃	〃	65	羽狀複葉裂片卵形	〃	6月10日	〃	200		3,500
108	柴胡	3月10日	良	20	廣線形	〃	6月25日	〃	30		1,800
109	北沙參	〃	〃	90	裂片圓卵形	〃	2月10日	〃	58		2,150
110	牡丹防風	〃	〃	25	三角形卵狀分裂	〃	4月15日	〃	65		3,500
112	茴香	10月15日	〃	90	羽狀深裂	灰綠	6月	12月1日	21		1,050
113	羅馬茴香	〃	〃	80	〃	〃	〃	〃	20		1,000
126	香薷	3月10日	〃	37	狹披針形	紫紅	6月15日	7月	35		2,500
127	益母草	〃	〃	41	羽狀深裂線形	綠	5月25日	5月	50		2,900
134	黃芩	〃	優良	35	披針形	〃	6月15日	7月30日	32		1,700
137	曼陀羅	〃	〃	50	廣卵形	〃	5月25	5月25日	30		1,650
139	枸杞	〃	〃	100	卵狀披針形	〃	5月 7月 10月	6月 8月 11月	25	(乾果)	1,000
142	地黃	〃	〃	20	倒卵形	〃	4月	9月	38		3,050
143	玄參	10月15日	〃	53	卵圓形	淡綠	8月	11月	30		1,600
149	桔梗	〃	〃	60	長卵形邊緣鋸齒	綠	6月	10月15日	25		1,500
153	紅花	11月5日	〃	115	廣披針形	〃	2月	4月	25		1,600

154 除虫菊	9月15日	良	45	羽狀分裂線形	〃	5～7月	5～7日	16	900
155 菊花	4月15日	優　良	40	卵圓形鋸齒	〃	9～11日	9～11日	12	780

表四、茶業改良場魚池分場試驗地

（海拔850公尺）

No 編號 植物名稱 \ 調查項目	播種或種植期	生長情形	株　高	葉　　形	葉色	開花期	採收期	每株收量	每公頃收量
3　薏苡	4月15日	優　良	115	披針形	綠	8月20日	9月15日	50	3,000
4　川穀	〃	〃	102	〃	〃	〃	〃	45	3,000
15　小葉麥門冬	6月5日	〃	28	細長線形	〃	6月10日	6月25日	28	2,000
16　大葉麥門冬	〃	〃	29	披針形	〃	〃	〃	25	1,850
19　射干	10月5日	〃	105	劍形	〃	8月	8月	55	3,050
23　莪朮	〃	〃	30	長橢圓形	紫	4月	12月20日	28	3,150
31　蕎麥	9月15日	〃	55	心臟形	綠	10月25日	11月30日	45	1,700（種子）
35　牛膝	3月15日	〃	35	橢圓形	〃	8月	12月20日	15	2,000（全草） 900　（根）
36　青箱子	10月25日	〃	40	披針形	紅　綠	4～5月	8月15日	18	750　種子
51　淫羊藿	5月25日	良	20	二回三出複葉卵形	綠	5月	6月	〃	
67　甘草	4月15日	〃	51	狹長卵圓形	〃	〃	10月	35	5,000(第二年)
70　決明	3月5日	優　良	80	倒卵圓形	〃	7月	9月	45	850
71　望江南	〃	〃	110	卵狀披針形	〃	5月	〃	50	900
90　黃蜀葵	4月15日	〃	35	細長裂片缺刻	淡　綠	7月	10月	105	1,800
101　大和當歸	9月20日	〃	42	羽狀分裂卵形	綠	5～7月	12月20日	92	2,100
103　韓國當歸	〃	〃	40	〃	〃	〃	〃	70	1,850
105　白芷	〃	〃	56	羽狀複葉裂片卵形	〃	6	10月5日	105	2,150
108　柴胡	10月5日	〃	30	廣線形	〃	〃	9月15日	25	1,000
109　沙參	〃	〃	21	裂片圓羽形	〃	8月	9月	35	2,000

112	茴香	〃	〃	85	羽狀深裂	灰　綠	6月	8月15日	25	1,600
126	香薷	3月1日	〃	35	狹披針形	暗紫紅	8月	8月18日	30	2,400
130	羅勒	〃	〃	60	卵狀披針形	紫　綠	6月	7月	55	3,400
131	苦芩	〃	〃	32	披針形	綠	〃	5月8月11月	81	5,100
134	黃芩	9月15日	〃	40	〃	〃	6月10日	7月	35	2,800
137	曼陀羅	3月1日	〃	45	廣卵形	〃	5月	5月	30	3,000（葉） 1,200（種子）
139	枸杞	〃	〃	110	卵狀披針形	〃	5月7月10月	6月8月11月	35	1,400（果實）
142	地黃	〃	〃	17	倒卵形	〃	4月	9月	35	3,700
149	桔梗	10月25日	〃	60	長卵形邊緣鋸齒	〃	6月	10月15日	25	1,800（1年根） 3,000（3年生根）
154	除蟲菊	9月15日	〃	51	羽狀分裂線形	〃	5～7月	5～7月	16	900
155	菊花	4月15日	〃	45	卵圓形鋸裂	〃	9月11日	10月	15	800

表五、大甲林區管理處出雲苗圃試驗地

（海拔1000公尺）

No 編號	調查項目 植物名稱	播種或種植期	生長情形	株　高	葉　　形	葉色	開花期	採收期	每株收量	公斤／每公頃收量
15	小葉麥門冬	5月15日	優　良	28	細長線形	綠	6月	6月	28	2,000
16	大葉麥門冬	〃	〃	30	披針形	〃	〃	〃	25	1,900
20	番紅花	7月15日	不　良	20	細長形似松葉	〃	11月	11月	0.5	40
23	莪朮	2月1日	良	25	長橢圓形	紫	11月4日	4月	20	1,900
66	黃耆	9月5日	不　良	8	披針形	〃	〃	6月	160	1,500
67	甘草	4月5日	良	25	卵圓形	綠	10月	6月	100	2,000
97	人參	〃	不　良	10	掌狀複葉卵形	〃	〃	〃	〃	〃
98	西洋參	〃		〃	複葉掌狀五出卵形	〃	〃	〃	〃	〃
101	大和當歸	9月1日	不　良	60	羽狀分裂卵形	〃	12月10日	6～10月	150	2,500
105	白芷	〃	〃	135	羽狀複葉裂片卵形	〃	11月20日	7～11月	180	3,000
108	柴胡	〃		65	廣線形	〃	12月21日	9～10月	40	2,000

109	北沙參	〃	良	20	圓卵形裂片	〃	〃	8月	15	50
112	茴香	10月6日	優　良	190	羽狀深裂	灰　綠	10月21日	7～10月	70	2,800
113	羅馬茴香	〃	〃	185	〃	〃	〃	〃	65	2,700
114	川芎	〃	良	19	羽狀複葉	綠	10月	9月	70	2,800
115	蒔蘿	〃	〃	110	羽狀全裂線形	〃	9月15日	5～9月	25	1,900
127	益母草	3月1日	〃	65	羽狀深裂線形	〃	4月	7月	50	3,000
134	黃芩	9月1日	〃	35	披針形	〃	7月	6月10日	35	1,800
139	枸杞	3月1日	〃	95	卵狀披針形	〃	6月8月11月	5月7月10月	35	1,800
142	地黃	3月1日	優　良	17	倒卵形	〃	9月	4月	28	2,000
149	桔梗	10月9日	〃	55	長卵形邊緣鋸齒	〃	10月	6月	25	1,800
154	除蟲菊	9月5日	〃	60	羽狀分裂線形	〃	12月	7～12月	11	1,000
155	菊花	4月5日	〃	45	卵圓形鋸裂	〃	11月	9～11月	15	900

表六、清境榮民農場試驗地

（海拔1500～2100公尺）

No 編號	調查項目 植物名稱	播種或種植期	生長情形	株　高	葉　　形	葉色	開花期	採收期	每株收量	每公頃收量
3	薏苡	3月23日	優　良	145	披針形	紫	6月28日	9月12日	65	4,100
4	川穀	〃	〃	130	〃	〃	〃	8月	58	3,250
7	半夏	〃	良	23	卵狀心臟形	〃	6月4日	8月21日	0.3	1,500
10	浙貝	10月5日	良	30	長披針形	〃	4月1日	5月12日	8	1,200
12	百合	4月4日	〃	121	倒披針形	〃	7月11日	8月21日	30	2,100
15	小葉麥門冬	3月22日	〃	29	細長線形	〃	8月21日	9月12日	31	1,900
16	大葉麥門冬	〃	〃	33	披針形	〃	8月2日	〃	28	6,300
17	天門冬	3月27日	〃	45	線形披針形	〃	5月	8月	120	4,500
18	山藥	〃	〃		心臟形、披針形	〃	7月	12月	150	75
20	番紅花	8月15日	〃	25	細長形似松葉	〃	10月15日	10月15日	0.1	4,150

23	莪朮	3月25日	〃	25	長楕圓形	紫	6月	11月21日	30	1,500
28	忽布	3月22日	〃	300	心臟形邊緣鋸歯	綠	7月	7～8月	20	2,500
29	何首烏	4月4日	〃	39	〃	〃	8月	10月	26	4,200
30	大黃	3月20日	〃	35	大形掌狀	〃	6月	11月	480	4,800
32	美洲土荊芥	3月22日	優　良	136	披針形	〃	7月25日	9月15日	48	9,607
35	牛膝	6月12日	良	28	楕圓形	〃	7月11日	11月 2日	21	950
38	商陸	3月20日	〃	120	卵圓形	紫　紅	5月		350	1,500
43	黃蓮	9月27日	〃	40	羽狀複葉卵形	綠	4月	11月	28	2,200
48	附子	10月5日	〃	80	深裂掌狀卵圓形	〃	8月	10月	38	2,300
66	黃耆	9月7日	不　良	10	披針形	〃	4月	11月	185	2,800
67	甘草	4月4日	良	65	卵圓形	〃	6月	10月	150	3,000
101	大和當歸	9月1日	優　良	55	羽狀分裂卵形	綠　葉裡稍白	5～7月	12月5日	155	2,400
102	韓國土當歸	〃	〃	60	羽狀分裂鋸歯	綠	6～7月	11月	120	2,500
103	韓國當歸	〃	〃	54	羽狀分裂卵形	〃	6月26日	12月6日	140	3,200
105	白芷	〃	〃	70	羽狀複葉裂片卵形	〃	7月15日	〃	180	2,000
108	柴胡	10月1日	〃	35	廣線形	〃	6～8月	11月20日	38	1,900
109	北沙參	〃	良	25	裂片卵圓形	〃	7月	9月15日	35	3,050
114	川芎	〃	不　良	8	羽狀複葉	〃	10月	10月10日	82	1,500
121	龍膽	〃	良	35	卵狀披針形	〃	9月	8月9日	28	1,600
134	黃芩	3月22日	優　良	37	披針形	〃	5～8月	5～9月	30	2,500
141	毛地黃	8月25日	〃	120	卵狀長圓形	〃	5～10月	9月	55	1,900
142	地黃	3月22日	〃	17	倒卵形	淡　綠	4月	11月	25	1,800
143	玄參	4月5日	〃	27	卵圓形	綠	8月	6～8月	35	2,300
145	金銀花	8月15日	〃	300	長楕圓狀卵形	〃	5～8月	8月21日	25	1,900
149	桔梗	3月22日	〃	61	長卵形邊緣鋸歯	〃	6月1日	10月1日	25	1,000

153	紅花	7月14日	良	31	廣披針形	〃	9月2日		15	
154	除蟲菊	3月22日	優 良	50	羽狀分裂線形	〃	5～7月	5月7日	20	1,100
155	菊花	6月15日	〃	49	卵圓形鋸裂	〃	9月10日	9月10日	15	800

表七、大　雪　山　試　驗　地

（海拔2170～2224公尺）

No 編號	調查項目 植物名稱	播種或種植期	生長情形	株　高	葉　　形	葉色	開花期	採收期	每株收量	公斤／公頃收量
9	知母	9月15日	良	21	線形	綠		11月1日	20	1,500
10	川貝	〃	〃	25	線形披針形	〃	4月20日	5月15日	6	1,000
11	浙貝	〃	〃	30	長披針形	紫　綠	4月15日	〃	10	1,500
16	大葉麥門冬	5月15日	〃	40	叢生線形	綠		6月10日	12	1,300
19	射干	6月1日	〃	38		〃	9月	9月	35	2,000
20	番紅花	7月13日	〃	28	細長形似松葉	〃	10～11月	11月1日	0 1	70
30	大黃	3月17日	〃	48	大形掌狀	〃	6月	11月	450	4,200
43	黃蓮	9月26日	〃	45	羽狀複葉卵形	〃	3月12日	10月	32	1,650
46	芍藥	9月26日	〃	40	二回三出複葉橢圓	〃	5月15日	9月	485	4,800
47	牡丹	10月8日	不　良	30	羽狀卵形	〃	5月	9月	250	2,500
48	附子	〃	良	70	深裂掌狀	〃	8～10月	10月	35	2,050
54	五味子	〃	不　良	23	卵形	〃				
66	黃耆	9月5日	良	9	披針形卵圓形	〃	4月	11月	220	2,300
67	甘草	4月5日	〃	20	卵圓形	〃	6月	10月	180	2,800
95	五加	〃	〃	25	掌狀複葉倒卵形	〃	5月	9月		〃
97	人參	〃	〃	20	掌狀複葉卵形	〃	7月	11月	250	5,000
98	西洋參	〃	〃	20	複葉掌狀五出卵形	〃	〃	〃	200	3,600
101	大和當歸	9月1日	優　良	56.5	羽狀分裂卵形	〃	7～11月	12月10日	150	2,500

105 白芷	〃	〃	120	羽狀複葉裂片	〃	8～12月	11月20日	180	3,500
106 獨活	9月26日	良	111	羽狀複葉裂片	〃	5月	〃		〃
107 羌活	〃	〃	100	羽狀複葉裂片披針形	〃	8月	〃		〃
108 柴胡	〃	優 良	60	廣線形	〃	10～12月	12月20日	55	2,500
109 北沙參	〃	不 良	16	圓卵形裂片	〃	8月	〃	15	750
112 茴香	10月5日	優 良	218	羽狀深裂	灰 綠	7～10月	10月20日	78	3,000
114 川芎	〃	不 良	9	羽狀複葉	綠	9月	10月	65	1,950
119 山茱萸	〃	〃	15	長卵圓形	〃			〃	〃
121 龍膽	4月5日	優 良	45	卵狀披針形	〃	8～12月	12月20日	35	1,800
127 益母草	3月5日	良	28	羽狀深裂線形	〃	4月	6月	20	1,500
134 黃芩	9月26日	優 良	35	披針形	〃	4月	7月	40	2,000
139 枸杞	4月5日	良	105	卵狀披針形	〃	7月	8月	20	900
141 毛地黃	8月25日	優 良	95	卵狀長圓形	〃	5～10月	5～9月	55	2,500
143 玄參	10月1日	〃	51	卵圓形	淡 綠	8月	11月	35	1,850
154 除蟲菊	9月5日	〃	65	羽狀分裂線形		7～12月	12月	12	1,010

表八、藥用植物種子形狀調查表

作物名種	千粒種子重 (gm)	厚度 (m. m)	長度 (m. m)	寬度 (m. m)	備註
澤瀉（大）	2.0	0.02	0.077	0.055	
〃〃（小）	0.2	0.015	0.09	0.05	
薏苡	143.0	0.3245	0.505	0.305	
川殼	93.6	0.239	0.041	0.025	
半夏	66.2	0.233	0.287	0.233	
知母	7.6	0.765	0.415	0.132	
麥門冬	75.0	0.205	0.305	50.295	

射干	12.64	0.184	0.2470	0.190
益智	22.5	0.1075	0.205	0.1625
蕎麥	33	0.428 cm	0.669 cm	0.4415 cm
美洲土荊芥	0.15	0.0525	0 05	0.024
牛膝	2.6	0.051	0.20	0.525
青箱子	0.225	0.0375	0 075	0.0725
商陸	7.2	0.07425	0.1475	0.12
煮蓮	0.43	0.035	0.12	0.035
芍藥	20	0.5755 cm	0.9615 cm	0.704 cm
附子	23.75	0.065	0.120	0.081
北五味子	22.0	0.125	0.2125	0.1775
肉豆蔲	70.00	2.9	2.92166	2.4066
黃耆	3.0	0.17	0.265	0.245
甘草	25	0.2235 cm	0.3275 cm	0.3735 cm
決明	14.24	0.0875	0.1875	0.1725
望江南	13.8	0.08	0.211	0.169
葫蘆巴	7.0	0.07	0.18	0.126
黃蜀葵	15.1	0.250	0.335	0.355
韓國人參	26.26	0.136	0.1335	0.0535
大和當歸	1.45	0.0395	0.205	0.0725
韓國土當歸	2.9	0.26	0.175	0.035
韓國當歸	1.85	0.2075	0.0725	0.036
白芷（日本）	3.4	0.295	0.205	0.0485
獨活	9.7	0 19 cm	0.29 cm	0 3 cm
羌活	2.4	0.49	0.2425	0 18

柴胡	1.6	0.1475	0.06	0.038
濱防風	21.0	0.575	0.4225	0 034
小茴香	3.5	0 26	0.0115	0 062
牡丹防風	4.1	0.150	0.475	0.405
蒔蘿	1.225	0.031	0.185	0.0875
山茱萸	151.75	0.145	1.310	0.4175
印度蛇木	44.4	0.153	0.145	0.212
紫草	7.5	0.2 cm	0.275 cm	50.2 cm
香薷	1.155	0.0235	0.10	0.05
益母草	0.97	0.0375	0.1125	0.04
羅勒	1.44	0.0395	0.10	0.05
紫蘇	0.76	0.063	0.078	0.063
霍香	0.3	0.040	0.050	0.050
黄芩	1.535	0.0445	0.10	0.05
顚茄（果實）	200	0.7	0.95	0.90
顚茄（種子）	1.35	0.1	0.17	0.15
枸杞	2.95	0.045	0.133	0.1030
毛地黄	0.005	0.012	0.05	0.0125
玄參	0.25	0.02	0.035	0.02
黨參	0.225	0.04	0.17	0.035
桔梗	0.47	0.026	0.13	0.05
京都有刺紅花	57.35	0.1735	0.30	0.185
白花除虫菊	0.69	0.0475	0.16	0.0475
貝母	11.0	0.0355	0.295	0.2075
荷蘭千日	1.3	0.015	0.975	0.06

土參	0.1	0.02	0.0225	0.0175
銀杏	2,531.25	1.477	2.307	2.279
北海道當歸	2.70	0.05	0.2675	0.83
大深當歸	2.95	—	0.45	0.17
牛蒡	1.2	0.1475 cm	0.7265 cm	0.2455 cm
山紫蘇	0.7	0.095 cm	0.13	0.115 cm
羅馬茴香	4.27	0.185	0.43	0.520
青紫蘇	1	0.12	0.155 cm	0.155 cm
藍	1.65	0.11	0.265 cm	0.16 cm
枸杞（果實）大		0.85	1.405 cm	0.99 cm
〃 〃 中		0.99	1.09	0.85
〃 〃 小		0.78	0.98	0.78

四、摘　　要

51科 160種藥用植物種子種苗，分別在不同海拔高地，自民國50年開始至民國56年12月底栽培試驗、調查結果分述如下：

1.本省平地可栽培者有：

薏苡、川穀、知母、麥門冬、山藥、射干、莪朮、葛鬱金、薑黃、百合、胡椒、何首烏、美洲土荊芥、牛膝、青箱子、商陸、決明、望江南、牛夏、黃蜀葵、茴香、羅馬茴香、蒔蘿、印度蛇木、香薷、益母草、羅勒、苦芩、紫蘇、藿香、黃芩、曼陀蘿、枸杞、地黃、玄參、桔梗、紅花、石蒜、黃精、長春花，而適於水田栽培者有澤瀉。

2.本省山坡地海拔 500公尺左右可栽培者有：薏苡、川穀、麥門冬、山藥、莪朮、牛膝、商陸、甘草、大和當歸、白芷、黃芩、曼陀羅、枸杞、地黃、玄參、桔梗、紅花、菊花。

3.本省山坡地海拔1000公尺左右可栽培者有薏苡、麥門冬、射干、莪朮、蕎麥、牛膝、青箱子、決明、望江南、黃蜀葵、大和當歸、白芷、柴胡、北沙參、茴香、香薷、羅勒、苦芩、黃芩、曼陀羅、枸杞、地黃、桔梗、除蟲菊、菊花。

4.本省山坡地海拔 1,500公尺左右可栽培者有：薏苡、川穀、美洲土荊芥、大和當歸、白芷、柴胡、黃芩、毛地黃、地黃、玄參、金銀花、桔梗、除蟲菊、貝母等。

5.海拔 2,000公尺以上栽培者有：大和當歸、白芷、柴胡、茴香、龍膽、黃芩、毛地黃、玄參、除蟲菊、忽布、人參、西洋參、大黃、黃蓮、芍藥等，生長良好。

TRIALS ON INTRODUCED AND GROWING OF MEDICINAL PLANTS

Yeong-Yuh Yang

Summary

In order to develop the industry of medicinal plants in Taiwan, 51 families which include 160 species of medicinal plant seeds and seedlings were introduced to this island from Japan and Korea. There were planted at different altitude plantation, the characteristics of these plants were investigated and recorded from 1961 to 1967, the results are listed below :

1. These medicinal plants can growing on plain in Taiwan :
Coix lachrma-jobi L. *var. mayuen* Stapf, *Coix lachryma-Jobi* L. *Anemarrhena asphodeloides* Bunge, *Ophiopogon*, *Dioscorea japonica* Thunb, *Belamcanda Chinensis* (L,) DC., *Curcuma zedoaria* Rosc. *Curcuma longa* & *Curcuma aromatica Salisb. bormo-Liliumsauum* Wall, *Piper nigrum* L., *Polygonum multiflorum* Thunb, *Chenopodium ambrosioides* L . *Var. anthelminticum* A. Gray, *Achyranthes* L. *japonica* (Miq.) Nakai *Celosia argentea* L., *Cassia tora* L. *Cassia occidentalis* L, *Pinellia ternate* Britenbach, *Abelmoschus manihat* Medicus, *Foeniculum Vulgare* Gaertner, *Foeniculum dulce* DC. , *Anethum graueolens* L., *Ranwolfia serpentina* Benth, *Elsholtzia ciliata* Hylander, *Leonurus sibiricus* L., *Ocimium basilicum* L., *Orthosiphon arisratus* (Bl.) Miq. *Perilla frutescens* Briton, *Pogostemon patchouli*, *Scutellaria baicalensis* Georg, *Datura st amonium* L., *Lycium chinense* Miller, *Rehmannia glitinosa* Liboschitz, *Scrophularia oldhami* Oliver, *Platycodon grandiflorum* Decandolle, *Carthamus tinctorins* L., *Lycoris radiata* Herd, *Polygonatum sibiricum* Redoute, *Catharanthus rosens* G. Don etc. *Alismataceae* Can planted in paddy field.
2. These medicinal plants can growing on dip above sea level 500 metres :
Coix Lachryma-Jobi L. *Var. Mayuen* Stapt, *Coix Lachryma*-Jobi L. *Var. Susdama* Honda *Ophiopogon*, *Dioscorea japonica* Thunb, *Curcuma zedoaria* Roscoe, *Achyranthes bidentata* Blume, *Phytolaceae esculenta Var.* Houtte, *Glycyrrhiza glabra* L., *Angelica acutilcoa* Kitagawa, *Angelica dahurica* Benth. *et* Hooker, *Scutellaria baicalensis* Georg, *Datura stramonium* L., *Lycium chinense* Miller, *Rehmannia glitinosa* Libosehitz, *Scrophulania oldhami* Oliver, *Platy codon grandiflorum* Decandolle, *Carthamus tinctorius* L., *Chrysanthemum indicum* L..
3. These medicinal plants can growing on dip above sea level 1,000 metres :
Coix Lachryma-Jobi L. *Var. Mayuen stapf*, *Ophiopogon*, *Belamcanda Chinensis* DC., *Curcuma zedoaria* Roscoe, *Fagopyrum nulgare* Hill, *Achyranthes bidentata* Blume, *Celosia argentea* L., *Cassia tora* Linne, *Cassia Occidentalis* L., *Abelmoschus manihat* Medicus, *Angelica acutilcoa* Kitagawa, *Angelica dahurica* Benth *et* Mooker, *Bupleurum falcatum* L., *Glehnia littoralis* F. Schmidt, *Foeniculum Vulgare* Gaertner, *Elsholtzia cjliata* Hylander, *Ocimum basilicum L. Orthosiphon* Staminens, *Scutellaria baicalensis*

Georg, *Datura stramonium* L., *Lycium chinese* Miller, *Rehmannia glitinosa* Libosehitz, *Platy codon grandiflorum* Decandolle, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, *Chrysanthemum indicum* L.

4. These medicinal plants can growing on dip above sea level 1,500 metres :
Coix Lachryma-jobi L. *Var. Mayuen* Stapf, *Coix Lachryma-jobi* L. *Var. Susdama* Honda, *Chenopodium ambrosioides* L. *Var. anthelminticum* A Gray, *Angelica acutilcoa* Kitagawa, *Angelica dahurica* Benth *et* Mooker, *Bupleurum falcatum* L., *Scutellaria baicalensis* Georg, *Digitalis purpurea* L., *Rehmannia glitinosa* Liboschitz, *Scrophularia oldhami* Oliver, *Lonicera japonica* Thunberg, *Platycodon grandiflorum* ecandolle, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, *Fritillaria roylei* Hooker.

5. These medicinal plants can growing on dip above sea level 2,000 metres :
Angelica acutilcoa Kitagawa, *Angelica dahurica* Benth *et* Mooker, *Bupleurum falcatum* L., *Foeniculum vulgare* Gaertner, *Gentiana scabra* Bunga, *Scutellaria baicalensis* Georg, *Digitalis Purpurea* L., *Scrophularia oldhami* Oliver, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, *Humulus lupulus* L., *Panax Ginseng* C. A. Meyer, *Panax quinquefolium* L., *Rhenm undulatum* L., *Coptis japonica* Makino
Paeonia albiflora Pallas var. tricocarpa Bunge. etc.

Vol. 22, No. 4 December, 1973

JOURNAL OF

TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

Effects of Some Long-term Fertilizer Treatments on the Chemical Properties of Soil and Yield of Rice ……………………………… C. F. Lin, T. S. Lee Wang, A. H. Chang ……241

Studies on Seed Disinfection of Rice …………………………………C. C. Chien, C. L. Chu and J. M. Liu ……263

Studies on Influence of Environmental Factors upon the Water Retting and Fiber Qualities of Jute ………………………C. L. Ling ……270

Breeding of Kenaf Through Mutation Induced by Gamma-rays and Thermal Neutrons…………M. L. Lai and James M. Dempsey ……278

Soil Treatment with Granular Insecticides Against Onion Thrips, *Thrips tabaci* Lindemen………………Liang-chuan Chang ……285

Trials on Introduced and Growing of Medicinal Plants ……………………………………………………………Yeong-yuh Yang ……290

Published by

THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

TAIPEI, TAIWAN, REPUBLIC OF CHINA

內政部出版事業登記證內版臺誌字第二一二四號
中華郵政臺字第二〇七六號登記爲第一類新聞紙類